



PROPUESTA DE METODOLOGÍAS PARA LA PROSPECCIÓN Y COLECCIÓN DE LA DIVERSIDAD DE RAZAS LOCALES DE MAÍZ

Enero, 2014

Lima

Carlos Aguirre Asturrizaga



Reconocimiento:

Gran parte de la información empleada en esta presentación ha sido generada en el Estudio "DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE LAS RAZAS LOCALES DE MAÍZ EN LA COSTA NORTE", realizado por DRIS para el MINAM.

EQUIPO TÉCNICO:

<i>Carlos Aguirre Asturrizaga</i>	<i>DRIS - Coordinador</i>
<i>Fidel Crisóstomo Páucar</i>	<i>DRIS - Asistente</i>
<i>Jerónimo Rentarías Ch.</i>	<i>DRIS - Técnico de campo</i>
<i>Wilfredo Yzarra</i>	<i>DRIS - Espec. Agrometeorología</i>
<i>Victor Soto Cabellos</i>	<i>DRIS - Espec. SIG</i>
<i>Renato Ríos Alvarado</i>	<i>DRIS - Economía</i>
<i>Manuel Villavicencio R.</i>	<i>DRIS - Agroeconomía</i>

<i>Ricardo Sevilla Panizo</i>	<i>Asesor Técnico</i>
<i>Julián Chura Chuquiya</i>	<i>Banco UNALM</i>
<i>Gilberto García</i>	<i>Banco UNALM</i>

OBJETIVO GENERAL

Conocer a nivel biológico, ecológico y cultural la distribución y concentración actual de las razas locales de maíz en la costa norte del Perú (Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Elaborar una propuesta de las principales zonas de colecta de maíz en la costa norte, en base a la información histórica de las colectas realizadas entre 1952 y 1989 por la Universidad Nacional Agraria La Molina (PCIM-UNALM).**
- **Desarrollar una metodología de muestreo sistemático que permita reconocer la distribución actual de las razas locales de maíz.**
- **Realizar un piloto de prospección, inventario y eventual colecta de razas locales de maíz.**
- **Elaborar una base de datos con los datos mínimos para la ubicación espacial de la información a obtener de las colectas de maíz en la costa norte del Perú.**
- **Recoger información sobre usos y prácticas agrícolas tradicionales respecto de las razas locales de maíz.**
- **Revisar, acumular, organizar y analizar información ecológica respecto a los lugares de prospección, inventario y posibles recolecciones de muestras de razas locales de maíz.**

Preguntas de trabajo planteadas:

- Dónde está la diversidad de maíz nativo
- Quién la maneja?
- Cómo la maneja y cuáles son sus usos?
- Cuáles son las amenazas a la presencia de la diversidad de maíz nativo?



Maíz híbrido («de bolsa»)



Principal forraje para pequeña y grande ganadería



Maíz nativo en bordes – acequias

Pregunta a agricultores por tipos de maíz nativo que se tienen en el Banco

GLOSARIO

Maíz nativo: Poblaciones de maíz originario del lugar, cultivado ancestralmente en él.

Maíz criollo: Poblaciones de maíz producto del cruzamiento antiguo entre maíces nativos e introducidos y que por sucesivas generaciones se ha seguido manteniendo alcanzando cierto grado de estabilidad en sus características reconocidas por los agricultores del lugar.

Prospección: Término empleado en este caso, en su acepción de “búsqueda” de algo cuya ubicación y posición en el espacio y tiempo se quiere conocer.

Prospección biológica: En el caso de los recursos genéticos se emplea el concepto de "prospección biológica" como la exploración, basada en indicios históricos o del presente, sobre las posibilidades futuras de los recursos biológicos. Se incluye dentro de este concepto, todas las actividades que ayuden en la exploración de nuevos usos y aplicaciones de recursos biológicos (especies nuevas o ya conocidas, sus partes o moléculas) (Pastor y Sigueñas, 2009).

CONSIDERACIONES PREVIAS

La información más importante (de censos agropecuarios) no sigue un procedimiento de catastro, es decir, no ubica las parcelas donde hay maíz en un momento dado. La estadística agraria continua oficial tampoco lo hace; esta estadística no discrimina maíces por tipos, variedades o razas, la mayor división se da desde algunos años en dos subclases: maíz amarillo duro y maíz amiláceo.

Bajo esta realidad, no se conoce el universo de parcelas donde se cultiva maíz de las diferentes razas, ni siquiera de las que tienen las clases que sigue la estadística oficial. Al no conocer el universo, ni la distribución espacial, no se pueden aplicar adecuadamente metodologías de muestreo ni aleatorio ni sistemático por que pueden presentarse problemas como la subcobertura y la ausencia de información.

Subcobertura: no tiene posibilidad de entrar a la muestra maíz que está en parcelas muy pequeñas, en bordes o acequias. Pues la estadística oficial misma no recoge esta información.

Ausencia de información: incluye casos en que un terreno de una muestra establecida a priori o no tiene maíz o tiene maíz híbrido o el agricultor que lo conduce se niega a dar información; este problema se estima que está sobre el 50 % en la mayoría de encuestas por muestreo (Moore et al, 2012. The Basic practice of statistics)

Estas consideraciones han conducido a la decisión de diseñar la prospección con la metodología de un cuasi-censo, donde se quiere llegar al mayor número posible de distritos y de parcelas con maíz en ellos.

Es bueno recordar que en trabajos relacionados a la colección y conservación de recursos genéticos se emplea a menudo un proceso similar a la «prospección» tal como se ha diseñado en este Estudio al cual se denomina “inspección ecogeográfica” (ecogeographic survey), que es definida como “un proceso de reunión y sintetización de data taxonómica, geográfica y ecológica cuyos resultados son predictivos y sirven para ayudar a la formulación de prioridades de colección y conservación (Maxted et al. 1995).

METODOLOGÍA DE PROSPECCIÓN

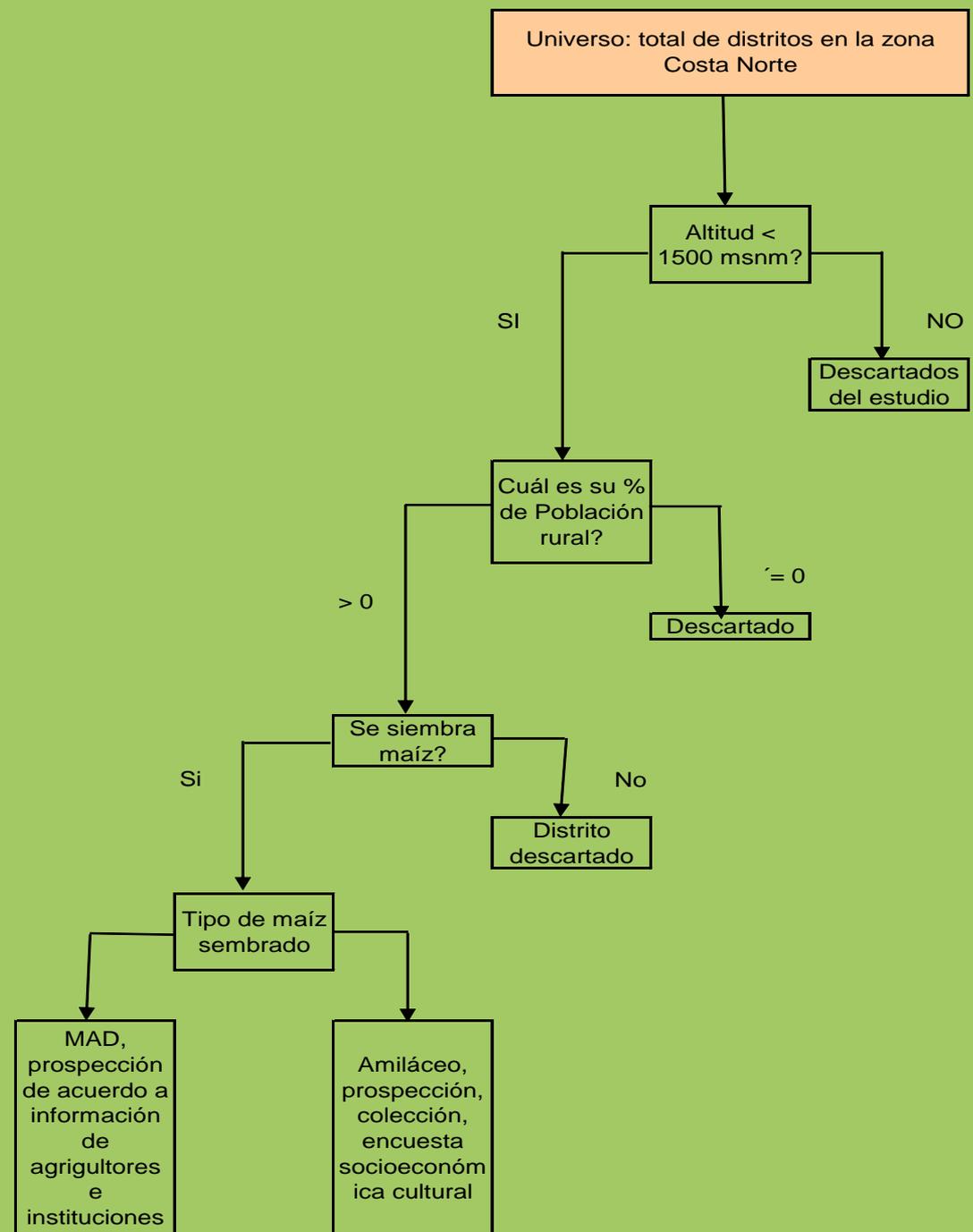
SECUENCIA DEL ESTUDIO DE PROSPECCIÓN:

1. Análisis de la situación y realidad de la zona a prospectar
2. Análisis de información disponible y necesidades de generarla
3. Definición de la zona de trabajo Costa Norte y los distritos que la integran.
4. Establecer la unidad de prospección: campos con maíz.
5. Establecer la unidad de colección: muestras de campos con maíz nativo.
6. Establecer la unidad de encuesta: agricultores que conducen maíz nativo y que están de acuerdo en brindar la información
7. Establecer las unidades de información y bases de datos necesarias y georeferenciadas.
8. Determinación de los requerimientos logísticos y de personal, y planteamiento de las rutas de viaje.
9. Realización de la prospección (visita, fotografías, geoposición, encuestas).
10. Análisis y sistematización de la información recogida, bases de datos, generación de mapas, cuadros e indicadores.

PASO 3.

CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS DE PROSPECCIÓN Y COLECCIÓN

ESTE PROCESO DA LUGAR A UNA LISTA DE DISTRITOS A VISITAR EN LA PROSPECCIÓN



Departamento	Nº	Provincia	Distrito	Altitud msnm	Se observó maíz	Motivo
La Libertad	1	Ascope	Magdalena de Cao	28	No	Monocultivo caña de azúcar
	2	Ascope	Chicama	125	Si	
	3	Ascope	Ascope	230	Si	
	4	Ascope	Rázuri	8	No	Zona de pesca, es Puerto
	5	Ascope	Casa Grande	240	No	Monocultivo caña de azúcar
	6	Ascope	Paiján	80	Si	
	7	Ascope	Chocope	104	Si	
	8	Ascope	Santiago de Cao	8	No	Monocultivo caña de azúcar
	9	Chepén	Pueblo Nuevo	72	Si	
	10	Chepén	Chepén	130	Si	
	11	Chepén	Pacanga	82	Si	
	12	Gran Chimú	Cascas	1274	N.V.	
	13	Gran Chimú	Compín	1500	N.V.	
	14	Pacasmayo	San José	104	Si	
	15	Pacasmayo	Jequetepeque	20	Si	
	16	Pacasmayo	San Pedro de Lloc	43	Si	
	17	Pacasmayo	Guadalupe	92	Si	
	18	Pataz	Ongón	1100	N.V.	
	19	Trujillo	Poroto	627	Si	
	20	Trujillo	Simbal	576	Si	
	21	Virú	Guadalupito	40	Si	
	22	Virú	Chao	130	Si	
	23	Virú	Virú	68	Si	
	24	Trujillo	Laredo	89	No	Monocultivo caña de azúcar
	25	Trujillo	Moche	4	Si	
	26	Trujillo	Huanchaco	23	Si	
Lambayeque	27	Chiclayo	Santa Rosa	10	No	Zona de pesca, es Puerto
	28	Chiclayo	Oyotún	209	N.V.	
	29	Chiclayo	Chongoyape	209	N.V.	
	30	Chiclayo	Zaña	46	Si	
	31	Chiclayo	Lagunas	33	Si	
	32	Chiclayo	Etén	5	Si	
	33	Chiclayo	Nueva Arica	205	Si	
	34	Chiclayo	Picsi	40	Si	
	35	Chiclayo	Pátao	118	N.V.	
	36	Chiclayo	Monsefú	11	Si	
	37	Chiclayo	Reque	22	Si	
	38	Chiclayo	Pimentel	4	Si	
	39	Chiclayo	La Victoria	30	No	Zona totalmente urbana
	40	Chiclayo	Cayaltí	78	Si	
	41	Chiclayo	Pomalca	88	N.V.	
	42	Chiclayo	Pucala	82	N.V.	
	43	Chiclayo	Tumán	99	No	Monocultivo caña de azúcar
	44	Ferreñafe	Mesones Muro	62	Si	
	45	Ferreñafe	Pítipo	80	Si	
	46	Ferreñafe	Pueblo Nuevo	57	Si	
	47	Ferreñafe	Ferreñafe	67	Si	
	48	Lambayeque	San José	8	Si	
	49	Lambayeque	Salas	190	N.V.	
	50	Lambayeque	Mórrope	16	Si	
	51	Lambayeque	Chochope	215	N.V.	
	52	Lambayeque	Olmos	175	Si	
	53	Lambayeque	Túcume	43	Si	
	54	Lambayeque	Motupe	130	Si	
	55	Lambayeque	Mochumí	36	Si	
	56	Lambayeque	Illimo	51	Si	
	57	Lambayeque	Pacora	53	Si	
	58	Lambayeque	Jayanca	61	Si	
	59	Lambayeque	Lambayeque	17	Si	

Piura	60	Ayabaca	Jilili	1319	Si	
	61	Ayabaca	Paimas	550	Si	
	62	Ayabaca	Sapillica	1466	N.V.	
	63	Ayabaca	Montero	1062	Si	
	64	Ayabaca	Suyo	399	N.V.	
	65	Ayabaca	Sicchez	1413	Si	
	66	Huancabamba	Lalaquiz	1000	N.V.	
	67	Huancabamba	Canchaque	1198	N.V.	
	68	Huancabamba	San Miguel de el Fa	1050	N.V.	
	69	Morropón	La Matanza	116	Si	
	70	Morropón	Santo Domingo	1475	N.V.	
	71	Morropón	Yamango	1175	N.V.	
	72	Morropón	San Juan de Bigote	174	N.V.	
	73	Morropón	Santa Catalina de M	850	N.V.	
	74	Morropón	Salitral	162	N.V.	
	75	Morropón	Chulucanas	92	Si	
	76	Morropón	Buenos Aires	135	Si	
	77	Morropón	Morropón	131	Si	
	78	Paita	Vichayal	40	Si	
	79	Paita	La Huaca	22	Si	
	80	Paita	Arenal	50	Si	
	81	Paita	Colán	45	Si	
	82	Paita	Tamarindo	17	Si	
	83	Paita	Amotape	12	Si	
	84	Piura	El Tallán	23	N.V.	
	85	Piura	Cura Mori	27	N.V.	
	86	Piura	La Arena	29	Si	
	87	Piura	La Unión	17	Si	
	88	Piura	Las Lomas	236	Si	
	89	Piura	Tambo Grande	68	Si	
	90	Piura	Catacaos	23	Si	
	91	Piura	Castilla	30	No	Zona totalmente urbana
	92	Piura	Piura	29	Si	
	93	Sechura	Vice	15	N.V.	
	94	Sechura	Rinconada Llicuar	10	N.V.	
	95	Sechura	Cristo nos valga	9	Si	
	96	Sechura	Bernal	16	Si	
	97	Sechura	Bellavista de la Unió	13	Si	
	98	Sechura	Sechura	11	N.V.	
	99	Sullana	Lancones	120	Si	
	100	Sullana	Miguel Checa	70	Si	
	101	Sullana	Marcavelica	48	Si	
	102	Sullana	Querecotillo	65	Si	
	103	Sullana	Ignacio Escudero	35	Si	
	104	Sullana	Salitral	60	Si	
	105	Sullana	Sullana	60	Si	
	106	Talara	Máncora	7	No	Zona turística sin área agrícola
	107	Talara	Lobitos	28	No	Zona de petróleo
	108	Talara	Los Organos	3	No	Zona de petróleo
	109	Talara	Pariñas	15	No	Zona de petróleo
	110	Talara	La Brea	4	No	Zona de petróleo
	111	Contralmirante Villar	Canoas de Punta Sa	6	No	Zona turística sin área agrícola
	112	Contralmirante Villar	Casitas	134	Si	
	113	Contralmirante Villar	Zorritos	6	Si	
	114	Tumbes	Tumbes	6	Si	
	115	Tumbes	San Jacinto	11	N.V.	
	116	Tumbes	Pampas de hospital	31	N.V.	
	117	Tumbes	San Juan de la Virge	40	N.V.	
	118	Tumbes	Corrales	12	Si	
	119	Tumbes	La Cruz	5	Si	
	120	Zarumilla	Matapalo	54	N.V.	
	121	Zarumilla	Aguas Verdes	7	N.V.	
	122	Zarumilla	Papayal	60	Si	
	123	Zarumilla	Zarumilla	11	Si	

N.V. significa "No visitado"

Fuente: Trabajo de campo, Nov-Dic 2013

En base a la lista se debe elaborar una ruta de prospección de acuerdo a los ejes viales más adecuados y que coberturen mayor área posible.

PASO 9. FASE DE CAMPO

Visita a todos los distritos de la lista de distritos.

Averiguar con los pobladores y/o mercado dónde hay cultivos de maíz en campo o tendal, o de dónde viene; se mostrarán fotografías de colecciones de razas típicas para ayudar a identificarlas. Se ajustarán los recorridos en base a las sugerencias de los pobladores.

En ese recorrido sugerido por los pobladores se va muestreando los campos de maíz que hay, previa interacción con el dueño o conductor de la parcela y aprobación de él para realizar el registro de la geoposición y el tipo de maíz que se observe, incluyendo las fotografías del maizal y las mazorcas si muestran sus características diferenciales. El resultado será conocer el lugar donde hay maíz y qué tipo de maíz. Tener en cuenta que si el campo aún no tiene mazorcas desarrolladas, sólo se registrará la presencia de maíz y su posición. La distancia entre campos observados y muestreados debe estar alrededor de 5 Km.

Donde haya maíz nativo o criollo se consultará al agricultor conductor o dueño, la posibilidad de realizar una encuesta. Asimismo, si el maíz está en secado o seco se solicitará la venta de una muestra de 10 a 15 mazorcas que será destinada al Banco de Germoplasma de la UNALM.

Si el maíz aún está verde o en floración precisar si se trata del maíz buscado (diferente del híbrido por la uniformidad de floración, tamaño de planta y ubicación de mazorca) por que el agricultor llama «criollo» también al MAD propio o local, y llama «blanco» a maíz de varias razas.

En distritos donde no hubo colección por la UNALM en los años de las primeras misiones se sigue el mismo procedimiento y se hace colección si es posible y es pertinente (maíz criollo o nativo con raza definida presente) si hay maíz pero no se colectó se hace encuesta.

Toda colección con destino al Banco, contará con su Ficha de Colección y fotografía, según formato definido en base a Bioversity International.

Al término de la jornada se ordenará las muestras y su información además de los registros fotográficos correspondientes. Se registra también información sobre el agroecosistema, otros aspectos de la biodiversidad, etc.

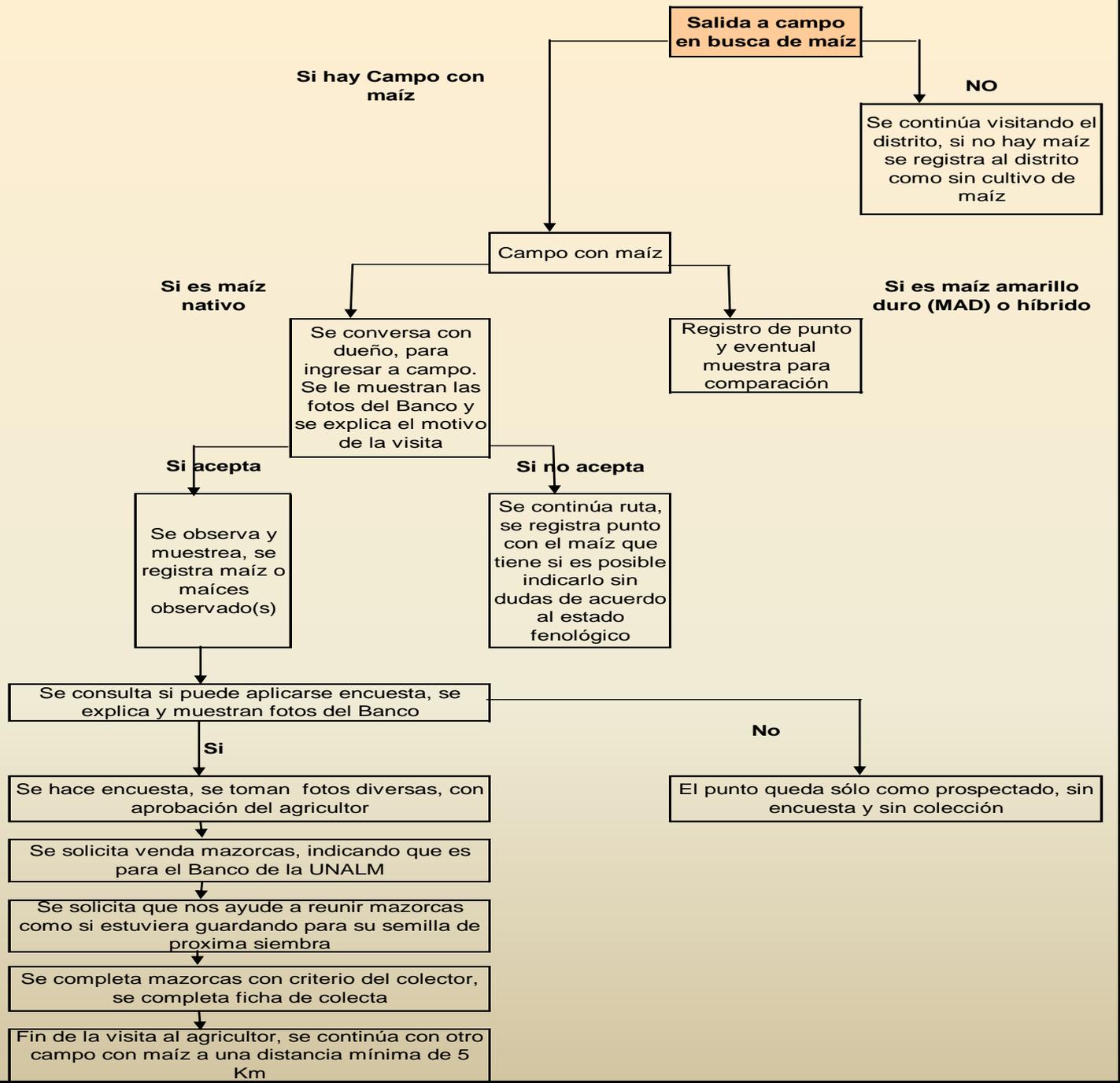


En la prospección se encontrará diversidad de otras especies

Es importante la interacción más amplia con los agricultores que cultivan la diversidad

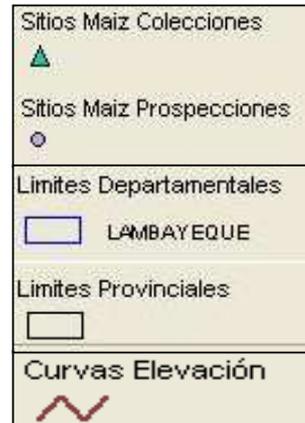
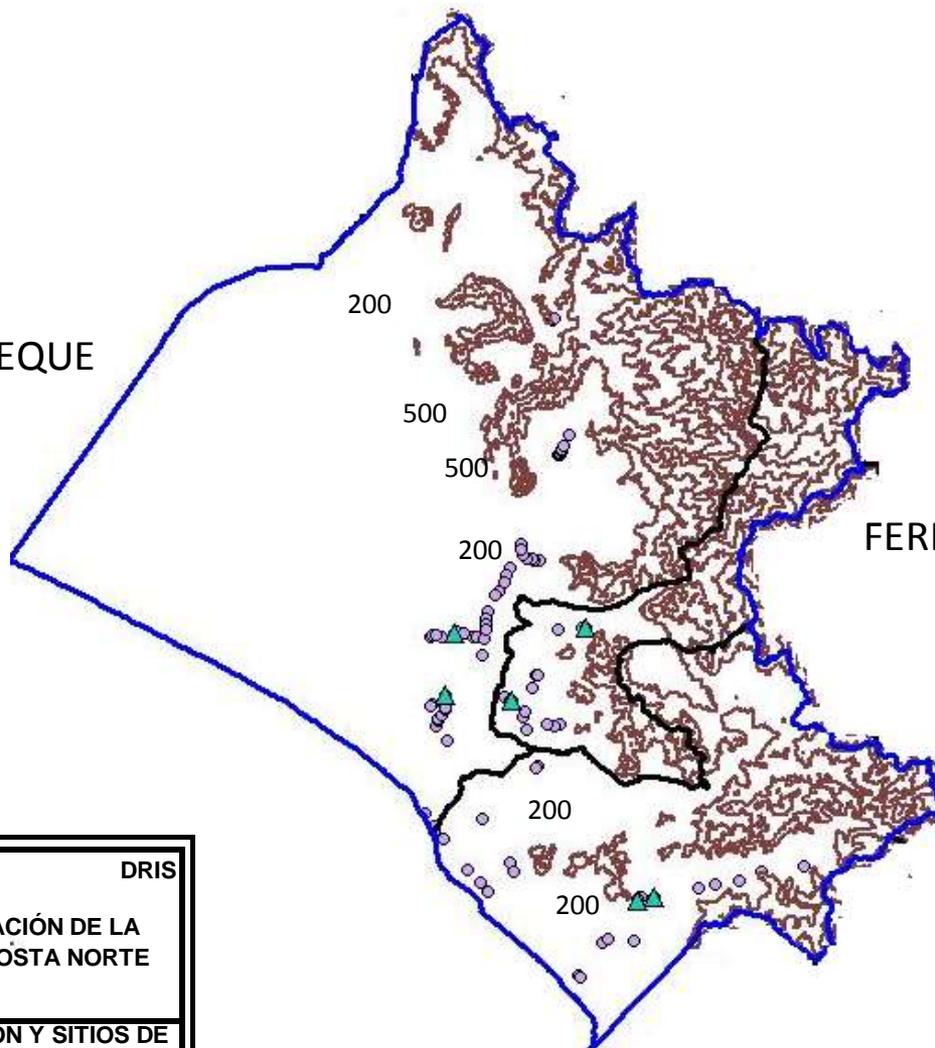


Proceso global de prospección - colección de la biodiversidad de maíz nativo en la Costa Norte



DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

LAMBAYEQUE



FERREÑAFE

CHICLAYO

MINAM

DRIS

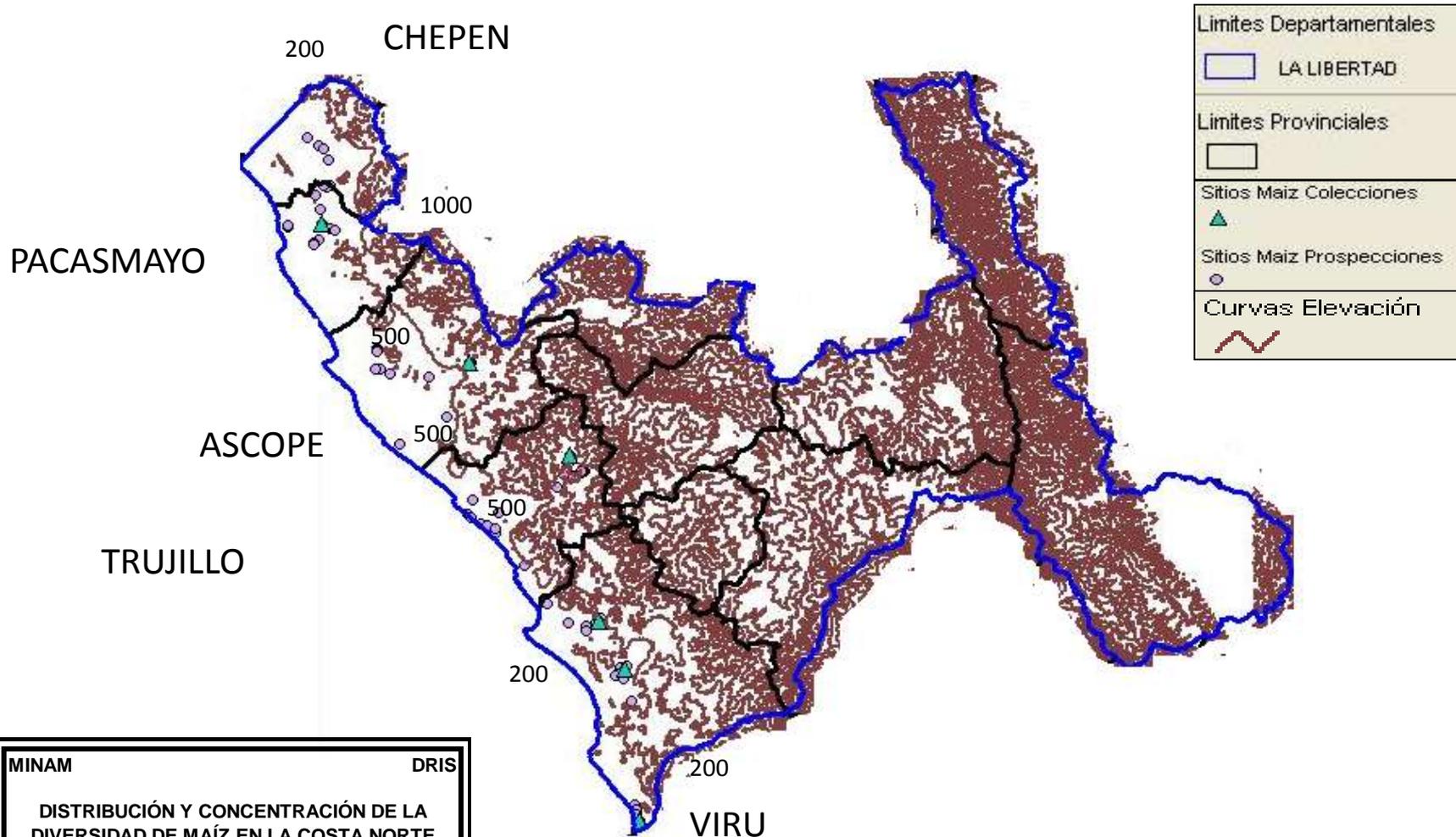
DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE LA
DIVERSIDAD DE MAÍZ EN LA COSTA NORTE

MAPA DE CURVAS DE ELEVACION Y SITIOS DE
PROSPECCIÓN Y COLECTA

DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

2013

DEPARTAMENTO LA LIBERTAD



MINAM DRIS

DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE MAÍZ EN LA COSTA NORTE

MAPA DE CURVAS DE ELEVACION Y SITIOS DE PROSPECCIÓN Y COLECTA

DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

2013

INDICADORES

Se proponen preliminarmente los siguientes indicadores para la distribución y concentración de razas de maíz.

Porcentaje de distritos con maíz.

Se obtiene de dividir el número total de distritos / número de distritos con maíz presente.

Porcentaje de maíz nativo del total muestreado

Se obtiene de dividir el número de muestras de maíz nativo / número de muestras de maíz tomadas; es un indicador de presencia de maíz nativo en general, puede ser un dato a nivel de provincia o departamento.

Porcentaje de muestras que se tienen de la raza x

Se obtiene de dividir el número de muestras de la raza x / num total de muestras de maíz del distrito con maíz o también del número de muestras tomadas en cuyo caso sería del maíz nativo solamente

Alternativas de mapeo

Mapa de Razas por departamentos, provincias o distritos, para indicar distribución.

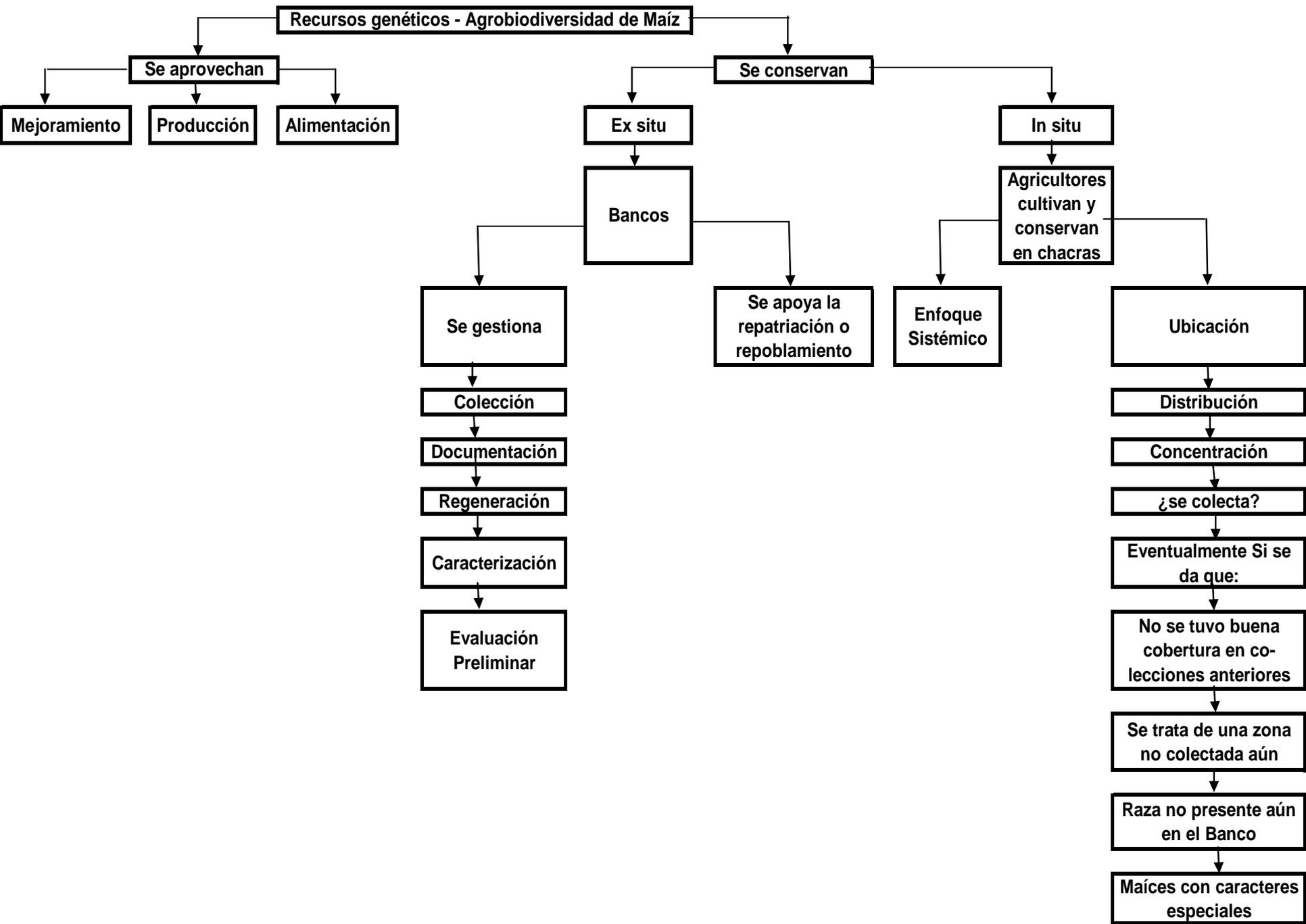
Mapa de Razas por parámetros del clima

Mapa de fechas de siembra y cosecha

Mapa de principales plagas, enfermedades o limitantes

Etc.

MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE LA DIVERSIDAD DE MAÍZ NATIVO



METODOLOGÍA PARA LA COLECCIÓN DE GERMOPLASMA DE MAÍZ NATIVO

La decisión de colección en una actividad de prospección de maíz nativo, como en el presente Estudio tiene como objetivo superar alguna de las siguientes situaciones:

- Se encuentra maíz nativo en distritos donde no se había colectado anteriormente.
- Se encuentra maíz nativo de una raza que no había sido colectado anteriormente.
- Constatación de disminución de presencia de una determinada raza anteriormente presente ampliamente.
- Identificación de maíz en lugares donde en un futuro próximo (2 a 3 años) es posible no encontrarlo por alguna situación de amenaza.

Es importante el cumplimiento de los procedimientos de autorización de acceso al material genético y a los conocimientos tradicionales asociados a él, siguiendo las normas vigentes y observando cuidadosamente los mecanismos de consentimiento informado en la interacción con los agricultores.

Introducción a la Colecta de Germoplasma

Unidad 8.1.1



Material elaborado con apoyo del
Instituto Internacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria de España



Copyright IPGRI 2001

Introducción a la Colecta de Germoplasma - 1 -

Razones para coleccionar germoplasma



- Rescatar una especie en peligro de extinción o de erosión genética
- Usar el germoplasma inmediatamente
- Completar colecciones *ex situ*
- Profundizar en los conocimientos sobre la especie
- Aprovechar una oportunidad para coleccionar

La colecta forma parte de una estrategia de conservación

Copyright IPGRI 2001

Introducción a la Colecta de Germoplasma - 4 -

Colecta de especies cultivadas



- Mayor margen de tiempo para coleccionar
- Difícil coleccionar silvestres y cultivadas en una misma misión
- Se pueden coleccionar en diversos sitios
- Conocimiento autóctono ayuda a ubicar el germoplasma



Copyright IPGRI 2001

Introducción a la Colecta de Germoplasma - 15 -

Riesgos asociados a la colecta



- **Daño a las poblaciones y los hábitat por**
 - coleccionar de más
 - introducir plagas y enfermedades
- **Daño causado después de la colecta por**
 - transportar germoplasma contaminado
 - introducir especies invasoras
- **Seguridad del personal**



Copyright IPGRI 2001

Introducción a la Colecta de Germoplasma - 21 -

SECUENCIA METODOLÓGICA DE LA COLECCIÓN EN PROSPECCIÓN

1. Delimitación del ámbito de colección

Delimitar la amplitud de la zona de estudio hasta el nivel de Distrito, incorporando los límites geográficos y de trabajo que sean necesarios. Se sugiere seguir un proceso análogo al de prospección. Se genera una primera lista de distritos a prospectar y coleccionar.

2. Preparación de la información previa necesaria

Análisis del catálogo de datos de pasaporte del Banco de la UNALM, que incluye la información a nivel de distrito o localidad y de la asignación a una raza determinada de las colecciones que se conservan en el Banco. Se deben tener listas de las accesiones que se ubican en la zona de trabajo, por cada departamento. De esta manera al seguir la ruta de prospección se va identificando qué raza de maíz hubo en el pasado en un determinado lugar y se puede consultar a los pobladores y agricultores del lugar por ella. Considerar que este es un proceso de búsqueda y trazo de material coleccionado hace por lo menos 30 años atrás.

3. Época adecuada

Cada región natural del país tiene particularidades climáticas en relación a las cuales se desarrolla la agricultura. En los ciclos agrícolas es determinante el período de lluvias o la disponibilidad de agua por riego regulado a partir de reservorios. En ese sentido, la mejor época de hacer colección es al final de la época de lluvias (por ejemplo desde mayo a agosto en la sierra) y en la costa donde se puede realizar siembras todo el año los campos en maduración y despanque se encuentran en octubre y noviembre principalmente.

4. Registro de información

La visita de prospección – colección también implica el levantamiento de información. Para lo cual se ha diseñado modelos de ficha de colecta, ficha de encuesta (socioeconómica y agronómica), así como los procedimientos de toma de muestras, geoposición y fotografías. También se ha diseñado las bases de datos según las cuales registrar la información de campo e ingresarla a los sistemas computarizados correspondientes.

5. Tamaño de la muestra y estado fisiológico de la muestra

Las colecciones consisten en tomar muestras que representan a una población. El tamaño de la muestra es el número de mazorcas que se debe colectar para tener esta representatividad. Genéticamente, este proceso de muestreo significa seleccionar los genes y alelos que van a ser sembrados en campañas subsiguientes; Brown y Marshall (1995) reconocen cuatro tipos de alelos:

Alelos comunes, ampliamente distribuidos

Alelos comunes, localmente distribuidos

Alelos raros, ampliamente distribuidos

Alelos raros, localmente distribuidos

Según la teoría desarrollada en torno a la captura de estos alelos raros, cuya frecuencia se estima que es igual o mayor a 0.05 se debe colectar por lo menos 50 mazorcas de una raza en cada localidad; esto significa que por agricultor obtener entre 10 a 15 mazorcas puede darnos un buen margen de seguridad de estar tomando una muestra adecuada.

*Crossa, J.; Vencovsky, R. 2011. Basic sampling strategies: theory and practice
En: Technical guidelines. Collecting plant genetic diversity. Update 2011. Chap. 5.
Bioversity International.*



Importante la participación
de los agricultores



Debe observarse cuidadosamente las
diferencias entre maíz híbrido y otros
maíces.

Existen limitaciones de peso y espacio para obtener muestras mayores. La posibilidad de componer muestras compuestas por localidad es también una buena alternativa pero será posible en misiones de prospección – colección que permitan contar con mayor tiempo en campo.

También tenemos la posibilidad de captar alelos adaptativos que se encuentran en menor frecuencia, si se hacen colecciones de maíces de una determinada raza pero que se encuentran en condiciones ambientales marginales o extremas.

Agricultores siembran proporción
mucho menor de maíz nativo que
de maíz comercial



Agricultores manejan
diferentes maíces
simultáneamente tomando en
cuenta la separación espacial
principalmente



6. Colección

Con la perspectiva de conformar muestras compuestas, y considerando argumentos de análisis costo - efectividad para la colección, no es fácil coleccionar 50 parcelas por unidad territorial como sugieren algunos especialistas, por otro lado, tener este número de parcelas en una unidad territorial supone que estén muy cercanas, tanto que entre ellas hay fuerte intercambio de polen. Por estas consideraciones, en el Estudio se ha realizado la prospección en puntos espaciados en promedio 5 Km, con lo cual las muestras que se toman para colección son en la práctica diferentes y la posibilidad de compartir genes es menor.

Es recomendable al momento de hacer la colección, solicitar al agricultor que elija al menos la mitad de mazorcas de la muestra bajo sus criterios, es decir que aplique el procedimiento que él hace cuando tiene que guardar su semilla para la siguiente campaña. Por lo general, el agricultor elegirá las mazorcas sanas y más grandes. El colector completará la muestra con criterios de hacerla representativa del conjunto observado en tendal o de las plantas observadas cuando es en campo.

En la colección debe favorecerse que el proceso de secado de las mazorcas continúe



En muchos lugares se está dando el proceso de acriollamiento de descendencias de maíz amarillo duro provenientes de híbridos



Las mazorcas a coleccionar deben estar secas o en proceso de secado, para favorecer que éste continúe deben guardarse en saquillos de malla, convenientemente identificados y éstos a su vez colocados en cajas de madera (como los comunes cajones de fruta).

7. Aspectos culturales

Definitivamente, la presencia de un determinado tipo de maíz en el campo obedece a una elección que en algún momento ha hecho o hace una familia agricultora. El estudiar la cultura que subyace tras esta decisión es determinante para entender por qué se mantiene o eventualmente por qué se está perdiendo la costumbre de su siembra. Para esto se ha diseñado la encuesta que se ha aplicado a los agricultores cuyo maíz se ha coleccionado.

8. Documentación de la colección

El registro de información en la base de datos de toda la información recopilada, registros fotográficos y otros, se debe realizar utilizando los descriptores de maíz (datos de pasaporte) de Bioversity International (antes IPGRI); en el presente Estudio se ha diseñado las bases de datos necesarias siguiendo los lineamientos estandarizados.



9. Geoposición y Mapas

Se debe registrar la geoposición de cada punto colectado que debe complementarse con la información de la ficha de colecta. Esto permitirá luego elaborar mapas con software SIG.

Queda también la posibilidad de generar mapas temáticos con toda la data que se registra, una de las más importantes está referida a la tecnología de cultivo del maíz prospectado, en donde son importantes por ejemplo el mapeo de fechas de siembra y cosecha, de principales plagas y aspectos de conservación de la semilla.

10. Ingreso al Banco

Las muestras colectadas, adecuadamente documentadas ingresarán al Banco siguiendo los procedimientos correspondientes

ESTRUCTURA PROPUESTA DE LA BASE DE DATOS

Nº	Categoría	Nombre del campo	Campo
1	Datos de pasaporte	NUMUPROS	NUMERO DE UNIDAD DE PROSPECCIÓN
2		NUMENTR	NUMERO DE ENTRADA
3		NOMDNT	NOMBRE DEL DONANTE
4		NUIDDNTE	NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL DONANTE
5		OTRNUM1	OTROS NÚMEROS RELACIONADOS CON LA ENTRADA
6		OTRNUM2	
7		RZPRIM	RAZA PRIMARIA
8		ESRZPRIM	ESTADO DE LA RAZA PRIMARIA
9		RZSEC	RAZA SECUNDARIA
10		FECHAAD	FECHA DE ADQUISICIÓN
11		TAMENTR	TAMAÑO DE LA ENTRADA
12	datos de recolección	NUMCOLE	NÚMERO DEL RECOLECTOR
13		INSTCOLE	INSTITUTO RECOLECTOR
14		FECHACOL	FECHA DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA ORIGINAL
15		PAISCOL	PAIS DE RECOLECCION
16		DPTO	DEPARTAMENTO
17		PROV	PROVINCIA
18		DIST	DISTRITO
19		SITIOCOL	SITIO DE COLECCIÓN
20		LATITUD	ZONA UTM
21		LONGITUD	HUSO UTM
22		ALTITUD	ALTITUD DEL SITIO DE RECOLECCION
23		FTECOL	FUENTE DE RECOLECCION
24		TIPOPOBL	TIPO DE POBLACION
25		NUMZCOL	NUMER DE MAZORCAS RECOLECTADAS
26		PESOSEM	PESO DE LA SEMILLA RECOLECTADA
27		NOMLOCAL	NOMBRE LOCAL
28		USOS	USOS DE LA ENTRADA
29		FOTO	FOTOGRAFIA
30		ESTRES1	ESTRÉS DOMINANTE
31		ESTRES2	ESTRÉS DOMINANTE
32		ECOSIST	ECOSISTEMA
33		SUELO	TIPO DE SUELO
34		PPMENS	PRECIPITACION PLUVIAL MENSUAL
35		Datos sobre la planta	DIASFLO
36	ALTPL		ALTURA DE PLANTA
37	ALTMZ		ALTURA DE MAZORCA
38	DISHILER		DISPOSICION DE HILERAS DE GRANOS
39	TIPOGRAN		TIPO DE GRANO
40	COLGRANO		COLOR DE GRANO
41	FORMGRAN		FORMA DE LA SUPERFICIE SUPERIOR DEL GRANO
42	COLPERI		COLOR DEL PERICARPIO
43	COLALEU		COLOR DE LA ALEURONA
44	COLENDOS		COLOR DE ENDOSPERMA
45	MESSIEM		MES DE SIEMBRA
46	MESCOSE	MES DE COSECHA	

Distribución de distritos incluidos en la prospección y criterios para su inclusión

Departamento	Provincia	N° Distritos				
		Total	Altitud <= 1500 msnm y poblac rural > 0%*	Con Maíz Amarillo Duro **	Con Maíz Amiláceo **	Colectados por UNALM ***
La Libertad	Trujillo	11	5	5		8
	Ascope	8	8	8		6
	Bolívar	6				
	Chepén	3	3	3		3
	Julcán	4				
	Otuzco	10				
	Pacasmayo	5	4	4		4
	Pataz	13	1	1	1	
	Sánchez Carrión	8				
	Santiago de Chuco	8				
	Gran Chimú	4	2	1	1	
	Virú	3	3	3	1	2
	Total	83	26	25	3	23
Lambayeque	Chiclayo	20	17	13	1	9
	Ferreñafe	6	4	4	2	2
	Lambayeque	12	12	12	6	12
	Total	38	33	29	9	23
Piura	Piura	9	9	9		6
	Ayabaca	10	6	6	6	2
	Huancabamba	8	3	3	3	2
	Morropón	10	9	9	3	1
	Paíta	7	6	6		6
	Sullana	8	7	7		7
	Talara	6	5			
	Sechura	6	6	6		
Total	64	51	46	12	24	
Tumbes	Tumbes	6	6	5		5
	Contralmirante Villar	3	3	3		1
	Zarumilla	4	4	4		4
	Total	13	13	12	0	10
TOTAL	198	123	112	24	80	

* Fuente: INEI - Censo Nacional 2007.

** MINAG - OEE - Encuesta de Intenciones de Siembra campaña agrícola 2012-2013

*** Catálogo del Banco de Germoplasma de la UNALM

Cobertura de la prospección a distritos de Costa Norte

Departamento	Número de distritos					
	Propuestos	Prospectados	% cobertura prospección	Tienen cultivos de maíz	No tienen cultivos de maíz	Motivo de no tener maíz
Tumbes	13	8	61.54	7	1	No hay área agrícola
Piura	51	36	70.59	30	6	Distritos petroleros y área urbana
Lambayeque	33	26	78.79	23	3	Zona de Caña de Azúcar y área urbana o de pesca
La Libertad	26	24	92.31	20	4	Zona de Caña de Azúcar y de pesca
Total Costa Norte	123	94	76.42	80	14	

Nota: Para detalles por distrito ver Anexo.

Fuente: Trabajo de campo, Diciembre 2013.

Descripción de componentes de ecosistemas predominante Costa Norte, 2013

Nº	Ecosistema	Componentes	Productos	Pérdidas / problemas
1	Bosque seco ecuatorial	Algarrobo, faique, sapote	Todos simultáneamente en condición natural	Disminución de individuos de cada especie / Desertificación por erosión eólica
2	Bosque tipo sabana	Algarrobo y otros	Todos simultáneamente en condición natural	Disminución de individuos de cada especie / Desertificación por erosión eólica

Descripción de los agroecosistemas en los que está el maíz, Costa Norte

Nº	Agroecosistema	Componentes	Productos	Pérdidas / problemas	Insumos externos a la parcela
1	Cultivos anuales en secuencia	Arroz, maíz, yuca, frejol, plantas de borde como plátano, coco, mango y paca	Todos, en secuencia	Mínima pérdida de diversidad interespecífica y relativa de intraespecífica. Incremento de la salinidad de suelos	Agroquímicos
2	Huertos de mango para exportación	Mango, con plátano y paca de borde. Maíz en acequias y bordes.	Mango y los de bordes	Monocultivo con mínima diversidad de cultivos presente	Agroquímicos para fertilización y fitosanidad
3	Huertos de limón	Limón con mango, plátano y paca de borde. Maíz en acequias y bordes.	Limón y los de bordes	Monocultivo con mínima diversidad de cultivos presente	Agroquímicos para fertilización y fitosanidad
4	Huertos de banano convencional	Platano con intercultivos de maíz y bordes de mango y paca	Plátano, los de bordes y el maíz	Mínima diversidad de cultivos presente. Las especies secundarias no son bien atendidas.	Agroquímicos para fertilización y sanidad
5	Huertos de banano orgánico	Monocultivo de banano. Maíz en acéquias y bordes.	Plátano	Monocultivo con mínima diversidad de cultivos y otras plantas presente.	Insumos aprobados para prod. orgánica

Diseño muestral para el monitoreo, luego de la prospección

Población en estudio	Conjunto de parcelas cultivadas con maíz nativo o criollo en los distritos donde se reporta siembra de maíz
Estratificación	Próximamente en base a las parcelas donde se ubicó cada raza en la prospección
Unidad de Muestreo	Parcela con cultivo de maíz dentro de cada estrato, que ha sido elegida para conformar la muestra por Muestreo Aleatorio Simple (MAS)
Conformación de la muestra para análisis de situación de presencia	Cinco plantas o cinco mazorcas en campo o en tendal para establecer principalmente el Estado de la Población (raza pura, mezcla de razas o descendencia de cruce)
Tamaño de la muestra	El número de parcelas que se van a muestrear se puede entonces definir por la fórmula: $n = \frac{[Z^2 pqN]}{[c^2(N-1) + Z^2 pq]}$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población total

c = Margen de error (10 % para muestras que están ampliamente dispersas o pueden no haberse sembrado con maíz en el año de monitoreo)

Z = Constante asociada al nivel de confiabilidad (1.64 para el 10 % de confiabilidad, 1.96 para el 5 % y 2.66 para el 1 %)

p = Un valor a priori de la proporción a estimar (90 % o 0.9)

q = Nivel de precisión esperado (10 % o 0.1)

Muchas Gracias

carlin.aguirre@gmail.com