

Reflexiones sobre el mejoramiento genético de la caña de azúcar. Actualidad y perspectivas

Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge A. Mariotti

El Mejoramiento Genético de los cultivos en general, y de la caña de azúcar en particular, es un proceso permanente, continuado, renovador y progresivo, en el que los avances acumulados en ciclos anteriores, se constituyen en el sustrato del que se nutren los nuevos progresos. Por la esencia misma de su significado e implicancia, la mejora genética jamás puede ser concebida como un proceso estático (por el contrario, debe ser un proceso súmamente dinámico) ni aislado del contexto en que se desarrolla y del que participa como proceso asociado. Como es de suponer, tampoco puede concebirse como una acción de emergencia, circunstancial o coyuntural. En otras palabras, no se trata de un emprendimiento que se pueda abandonar transitoriamente y recomenzar en "mejor oportunidad", sin que se produzcan quiebres irreparables.

El mejoramiento genético debe imaginar una prospectiva basada en el conocimiento y comprensión de sus circunstancias actuales y potenciales. Un "nuevo ciclo", cuyas consecuencias se proyectan a un período de impacto probable dentro de 10 o 20 años (y en algunos procesos especiales de absorción genética, como en el caso de los programas de ABG, lapsos todavía mayores), tiene una base actual, real y concreta: los materiales genéticos que constituyen el "pico" de cada nuevo ciclo (su banco de genes, más que banco de germoplasma). Este banco de los genes

disponibles es el que debe ser explorado, evaluado y manipulado de tal manera, que permita acomodar las mejores combinaciones capaces de aprovechar convenientemente las capacidades genéticas en "disposición" (aunque no necesariamente en "exposición").

El mejoramiento genético de la caña de azúcar en la Argentina, puede considerarse exitoso, a juzgar por los importantes progresos alcanzados y por sus impactos en la actividad azucarera nacional. Se han producido variedades con alto grado de adaptación a las condiciones subtropicales de cultivo, lográndose rápido crecimiento en un ciclo corto y además, altos niveles de acumulación de sacarosa combinados con diferentes tipos de maduración. Se han conseguido cultivares eficientes en el aprovechamiento de las variadas características agroecológicas regionales. Se han conseguido niveles de resistencia o tolerancia a las principales enfermedades y plagas (ya han pasado casi 50 años desde la última vez que una enfermedad fué capaz de llegar a comprometer significativamente el área azucarera argentina). Se han conseguido variedades de excelente adaptación a la cosecha mecánica y con otras características deseables tales como renuencia al florecimiento, adaptación a condiciones de suelo limitantes, resistencia al corte temprano y al frío, marcada resistencia a las principales enfermedades de importancia en la

región, para citar algunos de los logros más conocidos y valorados por los productores.

Como proceso continuo que es el mejoramiento, sin embargo, este debe proveer permanentemente los materiales de recambio exigidos por el progreso y por las modalidades definidas por la cambiante demanda de la agroindustria, de avidez inagotable en cuanto a los atributos que satisfacen sus requerimientos. No se trata en consecuencia, solamente de mantener o sustentar los progresos ya alcanzados, sino de mejorar permanentemente la oferta de los productos que se presentan al mercado. Por esta razón, el mejoramiento genético va renovando y mejorando a la vez sus procedimientos, sobre la base de la investigación permanente de sus potencialidades. Si no ocurriera así, su perspectiva sería limitada en el tiempo, y entraría en un rápido proceso de estancamiento y desgaste que lo condenaría al fracaso. Es sin duda por este motivo que los programas más exitosos y permanentes en su concepción, han invertido un considerable y creciente esfuerzo en la investigación aplicada para sustentar permanentes y significativos progresos en la mejora genética.

El papel de la investigación aplicada en la mejora genética de la caña de azúcar

La Figura 1 muestra en su parte central, las acciones más típicas que se desarrollan con la iniciación de cada nuevo ciclo de selección en un programa continuado de mejoramiento genético en caña de azúcar. Con algunos matices diferenciales, este esquema típico se repite en todos los programas que se desarrollan en cualquier zona de cultivo que se trate. Por otra parte y excepto de

que ésta es una especie de reproducción asexual, las acciones que se describen no distan significativamente de las secuencias típicas utilizadas por miles de mejoradores genéticos en cualquier especie cultivada.

Si se considera únicamente la columna central típica de un proceso fitotécnico y no se comprenden y emprenden las investigaciones de apoyo necesarias para dinamizarlo y eficientizarlo en función de los objetivos de la mejora genética, sus productos serán limitados por rápido agotamiento de la capacidad del sistema para generar la necesaria diversidad sobre la que se basa la selección, por un lado, y por la incapacidad de contar con procedimientos eficaces para reconocer los genotipos mejor dotados para la circunstancia definida por el marco referencial, por el otro.

Lo "complementario" de esa columna vertebral que muestra la figura, visto de otra manera es curiosamente, lo que hace al proceso, dinámico, renovador, creativo, permanente y estable en el tiempo. Es el marco fino que sirve el propósito de asegurar el progreso y el éxito, particularmente en el mediano y largo plazo. Por este motivo se ha creído conveniente agregar algunos comentarios sobre el contenido y sentido de tales acciones "complementarias", aunque esencialmente necesarias para la concepción filosófica y realista de la cultura del mejoramiento genético de los cultivos.

El germoplasma, pensado como "banco genético", es el componente que asegura en el tiempo y a la distancia, la necesaria diversidad sobre la que se sustenta el progreso genético. Básicamente la diversidad genética existente condiciona y es el límite lógico del progreso potencial

por la vía de la mejora genética. Con la única excepción de algunos procedimientos especiales de uso limitado (mutaciones inducidas, componentes transgénicos), la variabilidad genética indispensable para la mejora no se “genera” o “crea”, sino que sólo se manifiesta (o no) por medio de las estrategias utilizadas por el mejorador. Desde hace bastante tiempo la mejora genética de la caña de azúcar ha recurrido a materiales básicos, lo que ha permitido entre otras cosas, la generación de nuevos tipos varietales de ciclos cortos, y con ello mejor adaptabilidad a las condiciones subtropicales de cultivo. Sin esta contribución, aparentemente insignificante, no se estaría ahora, por ejemplo, en condiciones competitivas para producir azúcar de caña en las regiones subtropicales como es el caso de la Argentina. En la actualidad, todos los programas eficientes desarrollan en paralelo un proyecto “básico”, generador de la diversidad genética que fundamenta el progreso futuro de los programas comerciales. TUCCP 77-42, seleccionada hace pocos años por la E.E.A.O.C. y en rápida difusión en la actualidad, por lo menos en Tucumán, es un producto tangible generado a partir de la más reciente recurrencia a los materiales básicos explorados y puestos a prueba en los últimos 20 años. Este nuevo producto ha permitido en este caso, terminar con un largo estancamiento que aparentemente se había producido en la capacidad para mejorar los rendimientos culturales por unidad de área, posibilitando dar un “salto” significativo en la producción cañera de

Tucumán.

La selección tradicional, se ha fundamentado en la habilidad de algunos mejoradores para identificar los tipos superiores a partir de un conjunto diverso de materiales disponibles. Se trata de una rara habilidad que no se genera espontáneamente y se instala, ni es transferible en lo esencial, sino que se acumula lentamente en algunas pocas personas, y que tiene por componentes principales (según mi manera de ver) un largo y paciente proceso de solitario aprendizaje, al que se suma fuerte pasión por la fitotecnia. Estas personas, más que sus procedimientos (los que son indefinibles e irreproducibles), han sido altamente efectivas en el pasado. Sin embargo, la complejidad de la mejora genética actual (determinada por la simple razón de que nuevos progresos sobre los ya conseguidos, resultan ser de dificultad creciente) y la disponibilidad de una increíble variedad de nuevos recursos y aplicaciones generados por el progreso científico, hacen materialmente imposible (e inconveniente) sostener un sistema de atributos y acciones personales y solitarias.

Se impone como contrapropuesta, la labor interdisciplinaria, la que no es, obviamente, una simple agregación de personas y de temas en paralelo que se rotula como “programa”. Muy por el contrario, se trata de una verdadera organización que tiene por eje central ideas, convicciones y vocaciones que tienden hacia un objeto común, en este caso, el de apuntar, planificadamente y desde ámbitos diferentes pero confluyentes, al objeto del progreso genético de corto y mediano plazo.

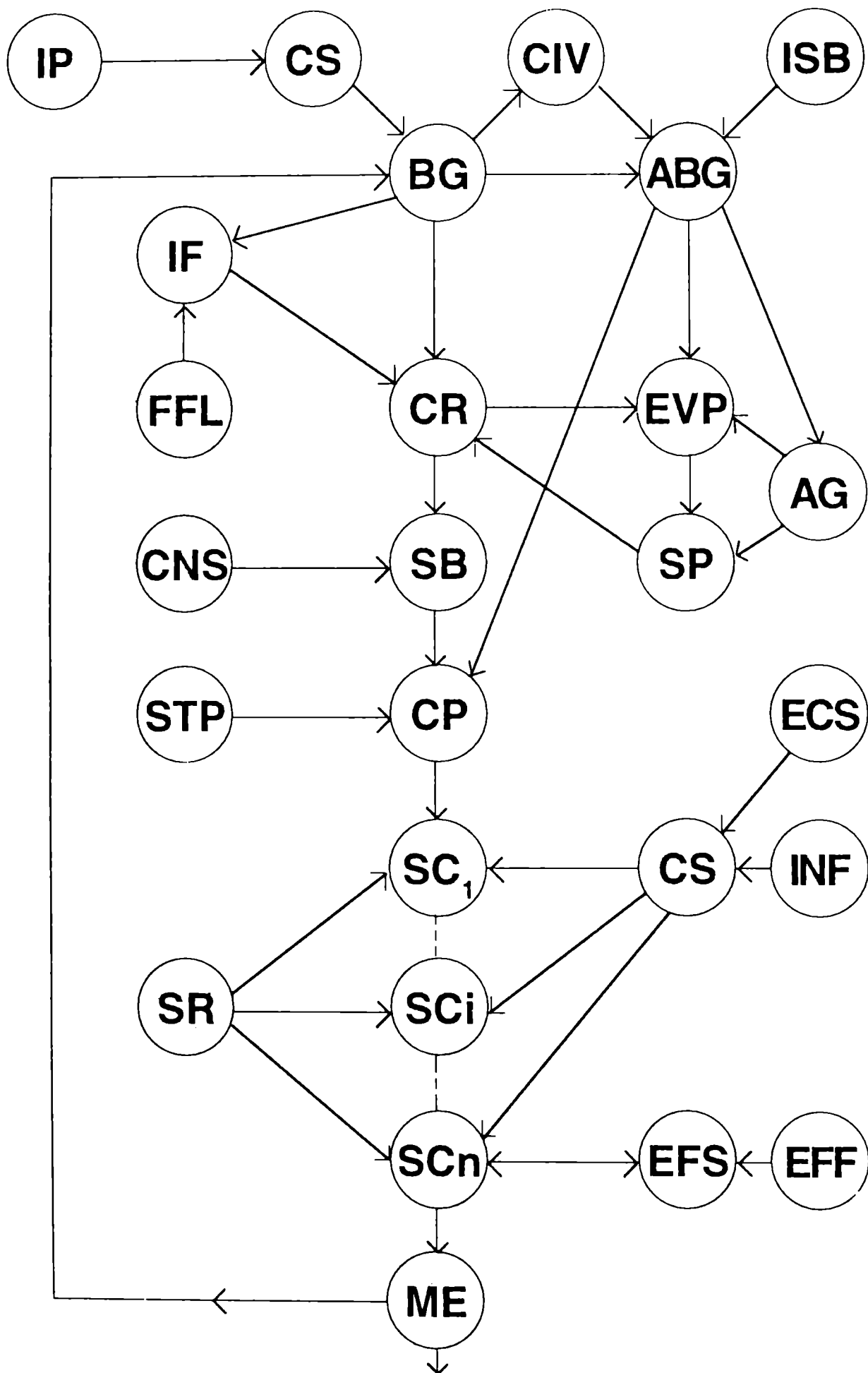


FIGURA N° 1

PROCESO GENERAL

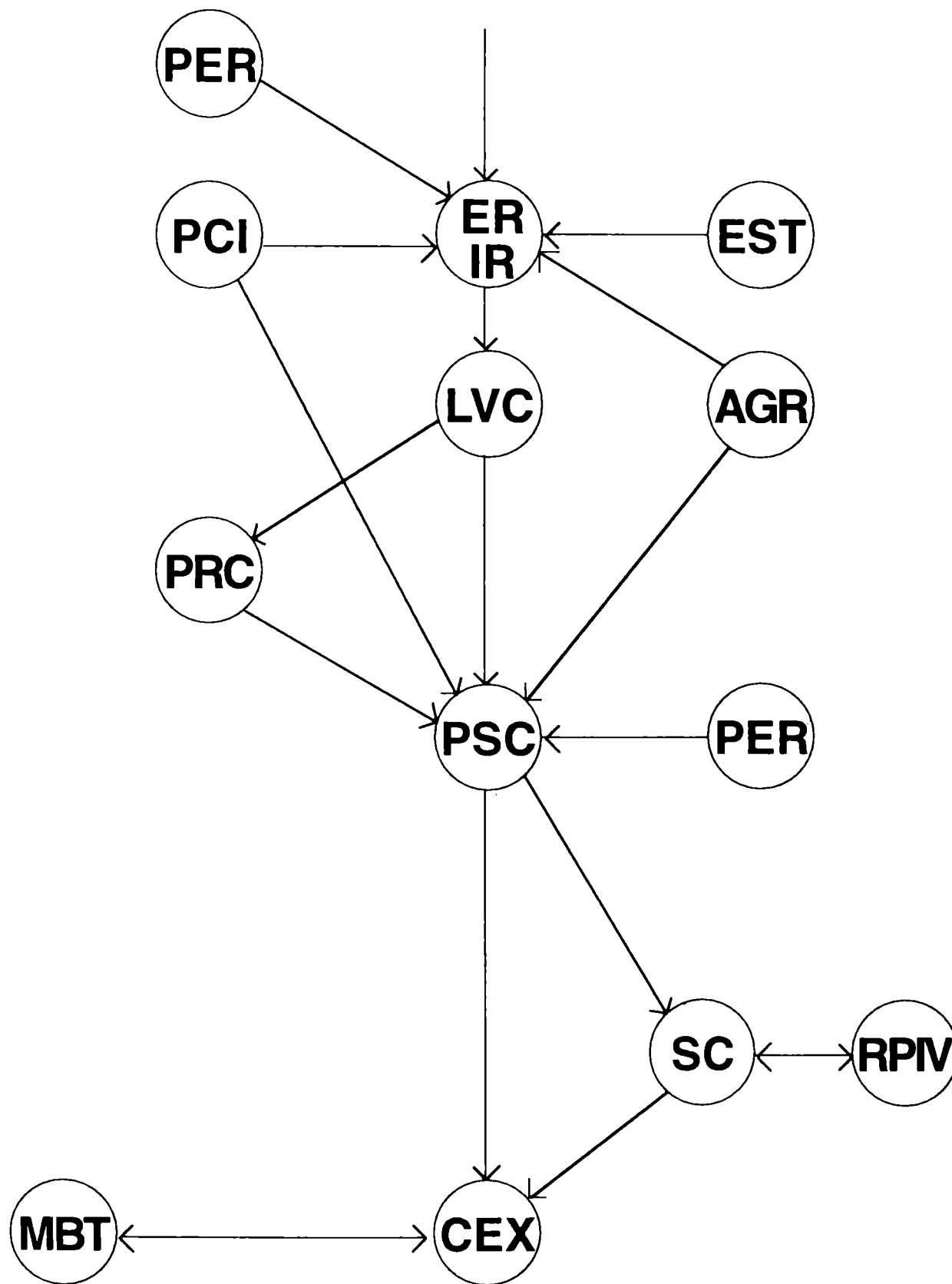


Figura 1. Proceso General de Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar y acciones complementarias.

Referencias a la Figura.

BG	- BANCO DE GENES - GERMOPLASMA
CR	- CRUZAMIENTOS
SB	- SEMILLA BOTANICA
CP	- CRIANZA DE PLANTINES
SCi	- SELECCION CLONAL EN ETAPAS
ME	- MATERIALES ELITE SELECCIONADOS / SEMILLA BASICA
ER	- ENSAYOS REPLICADOS / INTERNOS Y REGIONALES
LVC	- LIBERACION O LANZAMIENTO DE VARIEDADES COMERCIALES
PSC	- PRUEBAS SEMI COMERCIALES
CEX	- CULTIVO EXTENSIVO
IP	- INTRODUCCION DE PROGENITORES
CS	- CUARENTENA SANITARIA
CIV	- CONSERVACION "IN VITRO" DE RECURSOS GENETICOS
ISB	- INTRODUCCION DE SEMILLA BOTANICA
ABG	- AMPLIACION DE LA BASE GENETICA
EVP	- EVALUACION DE PROGENITORES
SP	- SELECCION DE PROGENITORES
AG	- ACCION GENETICA / INDICADORES FISIOLÓGICOS
IF	- INTRODUCCION DEL FLORECIMIENTO
FFL	- FISILOGIA DE LA FLORACION
CNS	- CONSERVACION DE SEMILLA BOTANICA
STP	- SELECCION TEMPRANA (FORZADA/INDICADORES)
CS	- DEFINICION DE CRITERIOS / PAUTAS DE SELECCION
ECS	- EVALUACION DE CRITERIOS DE SELECCION / PROCEDIMIENTOS
INF	- INDICADORES FISIOLÓGICOS
EFS	- EFICIENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE SELECCION / CONTROL
EFF	- EFECTOS FAMILIARES / EFECTOS SISTEMATICOS
SR	- SELECCION POR RESISTENCIAS / INVESTIGACIONES ASOCIADAS
PER	- PRUEBAS ESPECIALES DE RESISTENCIA
PCI	- PRUEBAS DE CALIDAD INDUSTRIAL
EST	- ESTABILIDAD / ADAPTABILIDAD / COMPORTAMIENTO
AGR	- PRUEBAS AGRONOMICAS GENERALES Y ESPECIALES
PRC	- PROPAGACION CLONAL / SEMILLEROS BASICOS
SC	- SEMILLEROS COMERCIALES
RIV	- (RPiV) REPRODUCCION IN VITRO
MBT	- MEJORAMIENTO O ADECUACION BIOTECNOLOGICA