

PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES **DE CULTIVO EN HORTICULTURA**

I.- INTRODUCCIÓN

II.- DEFINICIÓN DE PLANIFICACIÓN EN HORTICULTURA

III.- FACTORES QUE PUEDEN INTERVENIR

3.1.- FACTORES BIÓTICOS

3.2.- FACTORES FÍSICOS

3.3.- FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS

IV.- CONTROL Y MEJORA DE LOS CONDICIONANTES AGRONÓMICOS

4.1.- MEJORA GENÉTICA DE CADA ESPECIE

4.2.- CONTROL DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS

4.3.- TÉCNICAS DE CULTIVO

V.- ELECCIÓN DE VARIEDADES Y PROGRAMACIÓN. PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS

VI.- PROGRAMACIÓN POR ORDENADOR. STOCK PLANNING

VII.- CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES FINALES

I.- INTRODUCCIÓN

La planificación de cultivos tiene posiblemente sus comienzos con la producción de flores, tanto para maceta como para flor cortada, donde el agricultor tiene que calcular de forma muy precisa la obtención de sus producciones en momentos puntuales del año: Navidades, día de los enamorados, día de los difuntos, día de la madre, etc.

La Horticultura moderna se caracteriza por el empleo, cada vez más importante, de factores productivos y por la necesidad de obtener rendimientos crecientes que rentabilicen los inputs aportados y permitan satisfacer, además, las demandas de una población que aumenta en número y en exigencias.

En los últimos años y principalmente tras la entrada en el Mercado Único Europeo, se han producido importantes cambios comerciales en el sector agroalimentario. La distribución actual dirigida principalmente a grandes cadenas de supermercados e hipermercados, exige que el suministro por parte de los proveedores sea en cantidad y calidad constante.

Esta concentración de la demanda que conlleva el aumento de los hipermercados y consorcios de compras así como la concentración en grandes complejos transnacionales, esta teniendo respuesta por el productor agrícola mediante su unión en cooperativas, asociaciones, etc. con lo cual se consigue concentrar la oferta, ampliar la gama de productos a suministrar en variedades y épocas de recolección, y planificar la puesta en cultivo de productos de interés tanto para los agricultores como para los consumidores. Todo esto ha llevado al agricultor a regular sus producciones de forma que satisfagan las necesidades del mercado mediante la Programación de sus cultivos.

II.- PLANIFICACIÓN EN HORTICULTURA

Planificar en horticultura es organizar la actividad de la empresa o cooperativa conforme a un programa de cultivo determinado.

Con la planificación de cultivos vamos a lograr por una parte; producir los productos que nos demandan, ofreciendo cantidad, calidad y precios estables, y por otra parte conseguir la utilización óptima de los medios de producción que dispongamos.

Con una buena *programación* podremos obtener una determinada cosecha, en un calendario concreto, para lo cual será necesario conocer y controlar en la medida de lo posible los diferentes parámetros de los medios físico (Clima y suelo) y biótico (plantas de cultivo), así como los económicos y sociales.

La forma más adecuada para saber que cultivos producir, cuando y en que cantidades y calidades, es mediante la realización de estudios de mercado: *Planificación comercial*.

Los estudios de mercado nos van a permitir conocer que productos son demandados por los consumidores y conocer las oportunidades y amenazas existentes a lo largo del año.

Con los estudios de mercado también se ha podido conocer cuales son las variedades de plantas que reúnen las mejores características comerciales: Color, sabor, tamaño, etc.

En los últimos tiempos se viene trabajando en aquellas variedades de plantas que satisfacen los gustos o apetencias de los consumidores, estudiando cuales son las condiciones más favorables para su producción (temperatura, luz, reguladores de crecimiento. etc.) e, intentando reducir los costes de producción. Manipulando y controlando las condiciones de cultivo

podemos producir en los intervalos de tiempo más adecuados para satisfacer la demanda del mercado, obteniendo los mejores precios.

El objetivo de las principales casas de semillas y grandes viveros, es producir variedades que por una parte sean de fácil cultivo y por otra reúnan las mejores características comerciales.

Con la selección de las mejores variedades y, en ocasiones realizando mejoras genéticas, se han obtenido los mejores cultivares. El resultado ha sido una mayor rentabilidad para el agricultor y un aumento del valor del producto para el consumidor.

III.- FACTORES QUE PUEDEN INTERVENIR

A la hora de planificar debemos conocer todos los factores o condicionantes que pueden influir en la obtención de productos vegetales. Conocidos estos factores se podrán o no poner los medios para su control.

1º FACTORES BIOTICOS - PLANTAS DE CULTIVO

A la hora de elegir las plantas o grupos de plantas que vamos a cultivar debemos tener en cuenta los diferentes y numerosos factores que pueden intervenir. Estos factores derivan unos, de las condiciones locales y particulares en que se realice el cultivo, otros de caracteres anatómicos u organográficos de las plantas a cultivar y por último de sus propiedades fisiológicas. Es importante no olvidar los condicionantes derivados de la situación económica o de mercado.

A) EXIGENCIAS DE LAS PLANTAS RESPECTO AL MEDIO

En este apartado debemos distinguir las que se refieren al medio climático y al edáfico.

En relación al clima tendremos que tener en cuenta principalmente:

- 1º.- Régimen pluviométrico: lluvias medias y la distribución estacional de las lluvias
- 2º.- Dirección, frecuencia e intensidad de los vientos dominantes en la zona y de los vientos ocasionales.
- 3º.- Temperaturas máximas, mínimas y medias a lo largo del año.
- 4º.- Insolación y nubosidad,
- 5º.- Fechas y frecuencias en que se pueden producir otros fenómenos climatológicos: heladas, granizo, etc.

Conocidos estos datos climáticos, podremos seleccionar las especies y variedades vegetales que mejor puedan tolerar o adaptarse a su influencia y determinar las fechas más propicias para su cultivo.

En relación con el suelo, se tendrán en cuenta las características del mismo y se adoptaran los siguientes criterios para la elección de las plantas de cultivo:

- 1º.- Plantas resistentes a la salinidad, si los suelos y/o el agua de riego disponible fueran salinos.
- 2º.- Especies con enraizamiento superficial, para los suelos de poca profundidad o con niveles freáticos altos.
- 3º.- Especies calcícolas o calcifugas, si se han de cultivar en suelos básicos o en suelos ácidos.
- 4º.- Tolerancia al encharcamiento, si se prevén períodos más o menos largos de inundaciones y tolerancia a la sequía. (cultivos de secano o de regadío).

B) CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

En este apartado lo más importante es conocer el modo de enraizamiento de las plantas objeto de cultivo. Debemos conocer el tipo (fascicular, pivotante e intermedio) y su profundidad (superficial, medio o profundo). Pueden aparecer limitaciones en suelos poco profundos.

C) CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS

Este apartado se contempla en relación a la sociología química entre las plantas y posibilidad de repetición de uno o más cultivos (si hubiera rotación).

Algunas especies con pequeñas excreciones radiculares o bajos niveles de toxinas, son poco sensibles a las repeticiones mientras que en otros casos se producen casos de hipersensibilidad ante su cultivo repetitivo. Como ejemplo de planta tolerante a la repetición tenemos el maíz y como ejemplo de planta intolerante podemos mencionar la lechuga y la endivia.

2º FACTORES FÍSICOS

A) FACTORES CLIMÁTICOS:

Las distintas variables meteorológicas que constituyen el clima tienen una gran influencia en el desarrollo de las plantas.

- **La luz:** Es la base energética indispensable para que las plantas verdes puedan fijar el anhídrido carbónico del aire a través del proceso conocido como fotosíntesis.

La duración del período iluminado juega un importante papel en la floración de las plantas a través del proceso de la Fotoperiodicidad (Ciertas plantas solamente florecen y/o fructifican, bajo una determinada alternancia entre los períodos iluminados y oscuros.

.plantas de día largo * 12 horas

.plantas de día corto

.plantas indiferentes.

Como ejemplo tenemos el crisantemo, que sólo florece en condiciones de día corto, por lo que en climas templados es preciso alargar los días mediante iluminación artificial, para favorecer el crecimiento vegetativo en los meses de otoño e invierno, y acortar los días en los meses de primavera y

verano, con pantallas impermeables a la luz (túneles con cubierta de plástico negro.), para inducir la floración.

- **La temperatura:** Es la variable climática que más interviene en el desarrollo de las plantas.

.optimo térmico: Intervalo de temperatura para el cual el crecimiento y/o desarrollo es máximo.

.Temperatura óptima de crecimiento vegetativo.

.Temperatura optima de floración

.Temperaturas máximas y mínimas: Son los valores térmicos por encima o por debajo los cuales una planta no puede cubrir un a determinada fase de cultivo.

Ej. En el caso del guisante, aparecen daños a partir de temperaturas de 25,5 °C entre la floración y la formación de vainas, que pueden llegar a producir mermas productivas importantes.

La temperatura influye también en las funciones fisiológicas típicas de los vegetales, como la fotosíntesis, la transpiración, la respiración, etc.

Cuando la temperatura aumenta las plantas necesitan a su disposición un mayor acopio de agua. lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de programar los riegos.

Existen una serie de métodos encaminados a predecir el ciclo de cultivo basado en la temperatura como:

- Métodos que preconizan el empleo de la *integral térmica* (I.T.) o las unidades calor acumuladas. Estos métodos se basan en las necesidades calóricas para cubrir un ciclo determinado, a través de la formula:

$$IT = \sum(Tm - t0)$$

En que: Tm es la temperatura media diaria

t0 es el cero vegetativo de la planta en cuestión.

Ejemplo: Las necesidades caloríficas para cubrir el ciclo productivo para la variedad de maíz dulce Azteca es de unos 1330 °C día.

El conocimiento de las mayores o menores temperaturas (altas o bajas) puede ayudarnos a la hora de programar una producción pero debemos de decir que no son métodos muy precisos.

Un factor térmico que puede tener gran importancia sobre las producciones programadas son las grandes fluctuaciones de temperaturas.

- **La humedad de la atmósfera;** humedad relativa. Es otra variable que también puede influir en diversos procesos fisiológicos de las plantas, como la transpiración.

También se producen efectos vegetativos de las humedades relativas excesivamente bajas (asociadas a temperaturas elevadas, salinidad, etc) sobre fisiopatías diversas como por ejemplo el “tipburn” de hortalizas de hoja.

- **Otros factores o condicionantes climáticos** a tener en cuenta ya que pueden producir daños en los cultivos y por consiguiente obligarnos a tomar medidas de protección son: Los vientos, el régimen de lluvias, heladas, granizo, etc.

B) FACTORES DEL SUELO

El suelo es el medio físico en que se asientan las plantas y del que las raíces toman el agua y los elementos minerales necesarios.

Cualquiera que sea las plantas a cultivar, deben encontrar el suelo en condiciones adecuadas para su desarrollo. Aunque estas condiciones pueden obtenerse hoy mediante el laboreo y actuaciones previas a la siembra (enmiendas, fertilización de fondo, saneamiento, etc), es indudable que debemos de conocer las características del suelo donde vamos a cultivar.

De entre las muchas características que tienen los suelos, las que más debemos tener en cuenta son:

- **Desde el punto de vista físico** en los suelos hay que definir dos conceptos de gran interés para el crecimiento de las plantas.

Textura: Que hace mención al tamaño de la partículas minerales que constituyen el suelo.

- . Estructura: Manera en que se disponen entre sí las partículas.

Estas propiedades condicionan la capacidad del suelo para almacenar agua y ponerla a disposición de las plantas, los flujos de agua en el suelo, la circulación del aire y la composición de la atmósfera edáfica. Toda actividad biológica del suelo, desde la respiración radicular hasta el comportamiento de los microorganismos, estará caracterizado por estas propiedades.

- **Desde el punto de vista biológico**

. Actividad biológica: En este apartado se tiene que considerar el efecto beneficioso que en el orden físico, químico y biológico ejerce la materia orgánica del suelo..

Existen microorganismos beneficiosos que ayudan en el crecimiento y desarrollo de las plantas (Bacteria fijadoras de nitrógeno) y microorganismos perjudiciales para el desarrollo de las plantas, como los hongos responsables de innumerables traqueomicosis: Fusarium, Verticillium, etc.; nematodos, insectos de suelo, etc.

- **Otros factores del suelo a considerar** son:

- La fertilidad del suelo.
- El pH. Es un factor fundamental ya que condiciona el crecimiento de la planta favoreciendo o limitando la absorción de los elementos minerales. (El pH condiciona la solubilidad de los minerales).
- La Salinidad: Algunas especies son muy sensible a la salinidad. (Transparencia)

3º FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS

A la hora de realizar una planificación, es preciso que tengamos en cuenta los medios con los que contamos, pues en ocasiones, del establecimiento del calendario productivo puede depender, además, de los condicionantes bióticos, y físicos ya considerados, de los medios materiales con que contemos para realizar el cultivo.

1- *Superficie de cultivo.*

2- *Instalaciones.*

3- *Materias primas* (semillas, abonos, productos fitosanitarios, combustibles, agua de riego, etc.)

4- *Maquinaria* (Tractores, aperos, equipos de tratamientos, etc.)

5- *Mano de obra.*

6- *Capitales.*

Instalaciones

Debemos de tener en cuenta la infraestructura con la que se cuenta

- Invernadero (tipo de invernadero) o al aire libre.
- Sistemas de control de luz, temperatura, humedad, etc
- Sistemas de riego que disponemos (Goteo, Aspersión, etc.), Si fuera goteo distancia entre líneas y distancia entre goteros. (Marco de plantación)
- Sistema de abonado: Tanque de abonado, inyectoros, etc.

Agua de riego

Debemos de conocer la cantidad y la calidad del agua con la que vamos a contar para regar nuestros cultivos.

La calidad del agua nos puede condicionar la producción de algunas plantas y en ocasiones, la pérdida de un porcentaje importante de nuestra producción. **(Trans)** 1-2

El conocer a priori, la cantidad de agua disponible nos puede determinar la cantidad de plantas a producir en función de los consumos estimados.

Mano de obra

Es un factor muy condicionante si esta es escasa o costosa (En Canarias en zonas del sur donde existe mucho turismo)., pudiendo llegar a obligarnos a elegir cultivos poco exigentes en este factor.

IV.- MEJORA Y CONTROL DE LOS CONDICIONANTES AGRONÓMICOS

1º.- MEJORA GENÉTICA DE CADA ESPECIE

En los últimos años, la biotecnología con sus diversas disciplinas (cultivos de células y tejidos, ingeniería genética, ...) está resultando un instrumento de gran utilidad para el desarrollo de los programas de mejora, ya que posibilita tanto la reproducción indefinida en laboratorio de plantas individuales con caracteres interesantes como el trasvase de características específicas (resistencia a patógenos, herbicidas o condiciones ambientales) de especies silvestres a plantas cultivadas, fusionando en el laboratorio nuevas combinaciones de genes no obtenibles por métodos convencionales.

De entre los principales logros obtenidos con la mejora de las especies destacan:

- Mejores producciones (cantidad y calidad).
- Obtención y desarrollo de productos adaptados al mercado de destino (formas, colores y tamaños).
- Adaptabilidad a diversos ciclos de cultivo.
- Mayor vigor y resistencia a plagas y enfermedades.
- Adaptabilidad a distintas condiciones del medio físico. (Resistencia a la subida prematura de flor)
- Producciones homogéneas
- Precocidad.
- Agrupación de la recolección.
- Adaptación a la recolección mecanizada. (Tomate)
- Vigor germinativo (en el caso de multiplicación por semillas)

- Mejores condiciones a su manipulación, conservación y transporte.

2º.- CONTROL DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS

Debemos tener en cuenta que toda actuación que se pretenda hacer sobre el medio climático va a significar una alta inversión y un alto coste por lo que para muchos cultivos hortícolas no siempre va a ser rentable.

Las principales y posibles actuaciones a realizar son:

Control de la temperatura

- Contra temperaturas bajas: Forzado con invernaderos,
 - . Semiforzado (túneles bajos, acolchados, mantas térmicas. etc.)
- Contra temperaturas altas: Sombreo al aire libre o invernadero.
 - . Aireación estática.
 - . Nebulización bajo invernadero.

Control de grado higrométrico

- Para elevarlo: riego por aspersión, nebulización bajo invernadero, etc.
- Para bajarlo: Aireación en invernaderos (ventanas, ventiladores,..), agujereado o eliminación parcial de plástico en túneles.

Control de la iluminación

- Aportación de luz suplementaria (viveros, floricultura,...)
- Pantallas luminicas en floricultura (para inducir “días cortos”)

3º.- TÉCNICAS DE CULTIVO

(Nota) Las medidas de control del medio climático pueden englobarse como técnicas de cultivo.

Las modernas técnicas de cultivo pueden resolver algunos inconvenientes presentados por el medio. Las principales técnicas de cultivo que podemos utilizar son:

- **Técnicas de cultivo sobre sustratos o sin suelo convencional (arena, grava, perlita, etc.) utilizando soluciones nutritivas abiertas o cerradas.**

Estas técnicas no permiten el cultivo en zonas en que los suelos naturales no son un medio idóneo para la producción de determinadas especies. Su utilización suelen suponer mayores regularidades productivas y porcentajes de calidad más elevados en las producciones.

- **El laboreo.** Mediante el laboreo podemos proporcionar unas óptimas condiciones de preparación del terreno, para evitar fallos y desfases en los primeros estadios del cultivo y problemas en momentos posteriores.

- **La fertilización:** El disponer de unas buenas instalaciones para el abonado y un manejo adecuado de los elementos fertilizantes, variable en distintas épocas, en función de parámetros climáticos como la temperatura, puede mejorar los niveles productivos cuantitativa y cualitativamente.

- **Establecimiento de programas fitosanitarios.** Debemos establecer un programa de tratamientos preventivos con productos pocos tóxicos y utilizando siempre que sea posible, sistemas de lucha integrada. Cuando sea preciso efectuaremos tratamientos curativos con productos que no dañen la calidad de nuestra producción.

- **Utilización de fitorreguladores y sustancias especiales** La utilización de los mismos pueden ayudar a soslayar elementos negativos del medio físico en lo referente a la producción en determinadas épocas. Así por ejemplo, la aplicación de auxinas de síntesis sobre flores de tomate, puede mejorar e incrementar la producción comercial de frutos en épocas con temperaturas excesivamente bajas para el cuajado natural.

La utilización de bioactivadores (aminoácidos, macro y microelementos, auxina, citoquininas y vitaminas del grupo B) puede ayudar a superar situaciones estresantes (Frío, sequías, etc.).

- **Control racional del riego.** Establecimiento un programa de riego conforme a las necesidades de las plantas y a las condiciones climáticas.

- **Adecuado y rápido tratamiento post-recolección de los productos.** Este último punto es muy importante ya que afecta a la calidad final del producto. Después de recolectado, los productos deben ser trasladados lo antes posible y someterlos a las oportunas operaciones de prerrefrigeración, calibrado, confección, conservación frigorífica, etc.

V.- ELECCIÓN DE VARIEDADES Y PROGRAMACIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS

Una vez conocidos por una parte, todos los factores que rodean la finca o fincas donde vamos a cultivar: los condicionantes físicos (clima, suelo), superficies aptas para el cultivo, sistemas de riego, calidad y cantidad de agua disponible, maquinaria, y por otra parte la demanda del Mercado estaremos en disposición de contestar las siguientes cuestiones:

1ª.- ¿Que productos de los que demanda el mercado podemos producir?

2ª.- ¿Que cantidad?

3ª.- ¿En que época o épocas del año?

Después de elegir los cultivos a producir debemos de elegir las variedades que, por una parte sean las que mejor se adapten a nuestros condicionantes físicos y que más nos interesen por sus propias características (ciclo cultural, modalidad de crecimiento y productividad), y por otra parte reúna los aspectos más interesantes para el consumidor.

Adaptación al clima

Algún cultivo se adapta principalmente al calor o bien al frío, o rehuye las condiciones climáticas no idóneas a sus exigencias particulares. La lechuga es un ejemplo de especie con variedades adaptadas al calor o al frío.

Existen hortalizas que exigen el cultivo en estaciones determinadas debido al Fotoperíodo, ya que solo en condiciones climáticas idóneas para el desarrollo dan flores y acumula sustancias de reservas necesarias para que resulten productivas. Como ejemplo podemos citar la papa y la cebolla.

Adaptación al terreno

Cuando algunas plantas hortícolas presentan diversas variedades, es posible elegir la más idónea a la estructura del terreno o a la disponibilidad hídrica. Como ejemplo se puede citar la zanahoria larga que se utiliza en terrenos sueltos y profundos, mientras que en los terrenos pesados, compactos y húmedos se plantan variedades de raíz corta.

Ciclo Vegetativo

Las plantas pueden tener ciclos vegetativos *precoces*, es decir, que agotan el período de crecimiento, de desarrollo y de maduración en tiempo reducido, o bien al contrario pueden alargar, en los cultivos *tardíos*, la duración hasta el punto de que el ciclo puede resultar el doble de largo que en las variedades precoces.

Formas de cultivo

En relación a las diversas características de las variedades en el ámbito de las especies, es oportuno determinar en la clasificación por la distancia más conveniente de siembra o plantación. Es importante conocer el tamaño de la planta para elegir la distancia más conveniente de plantación con el fin de

evitar una excesiva densidad o dejar espacios vacíos con la consecuente reducción de la producción.

También se pueden elegir técnicas de plantación de ciertas hortalizas en relación a la forma de cultivo dado que en algunas esta indicado al aire libre o en invernadero (ej melón), o a la mayor o menor necesidad de disponer de tutores para el sostén de la planta en relación de su altura o capacidad de permanecer electa. (ej. judía vaina).

Características Genéticas

A la hora de elegir la variedad deberemos tener en cuenta que existen algunas con particulares resistencias a enfermedades o a virus o son más vigorosas o más productivas (híbridos). También existen variedades que por sus características permiten la recolección mecánica.

Utilización preferencial

Es necesario ver además cual va a ser el destino de la hortaliza o si el producto es más idóneo para el consumo en fresco o para la transformación. (Congelados o enlatados).

Después de seleccionada la variedades tendremos que conocer cual van a ser los Períodos de Cultivo (de acuerdo a nuestros condiciones). Conociendo con antelación, la duración o tiempo que ocupa en el terreno cada planta se puede programar la sucesión de cada especie (rotación) y proveer a todas ellas de las oportunas labores de terreno cuando finaliza la cosecha.

Utilizando la información dada por la casa productora de las semillas y principalmente, consultadas todas las referencias bibliográficas posibles y, con los datos obtenidos por nuestra propia experiencia y ensayos (siembra o plantaciones a lo largo de todo el año con el fin de tener una idea de la potencialidad productiva en nuestro entorno. y de los principales problemas que

plantea), tendremos que conocer de la forma más precisa posible, los siguientes datos de las Variedades a utilizar:

- .- Tiempo necesario desde la siembra en semillero hasta el transplante en el terreno (siembra en semillero).
- .- Duración del ciclo productivo. (1)
- . Intervalo de tiempo desde la siembra hasta el inicio de la recolección.
- . Recolección - Duración de la recolección.
 - Recolección escalonada o de temporada. (2)
- .- Producción - Producción media (Kg/m^2) y producción por planta. (En algunas hortalizas la producción varía en función de la época del año).
- . - Curva de producción. (Recolección escalonada)

(1) Toda especie y, alrededor de ella misma, las diversas variedades, evidencian una duración de ciclo vegetativo muy variable, en función de las alternativas genéticas de cada una, con posibilidad de modificaciones también sensibles en relación al clima habido en el curso de su desarrollo.

(2) **De temporada:** Para aquellas plantas que alcanzan a la vez un desarrollo ideal para el consumo, o en aquellas que la maduración de los frutos cae en el mismo momento.

Escalonada: En cuanto hay posibilidad de escoger los ejemplares de mayores dimensiones o los frutos que derivan a flor no de temporada: En este caso la frecuencia o intervalo entre una y otra cosecha depende de varias consideraciones (mercado, climatología, evitar la sobremaduración, etc.).

Como es lógico, estos datos se van a ir modificando a lo largo del año por lo que debemos conocerlos al menos en cuatro períodos del año.

Primer período: Semanas 1 - 13

Segundo período: Semanas 14 - 26

Tercer período: Semanas 27 - 39

Cuarto período: Semanas 40 - 52

Una vez conocidos los productos (variedades), las cantidades a producir (por semana o por mes) y el período en que debemos de producir, tendremos que calcular que cantidad debemos plantar (por unidad de planta o de superficie), cuando y con que frecuencia debemos de plantar. Para realizar este cálculo además de los datos anteriores deberemos tener también en cuenta:

- .- Si la siembra es directa o en semillero.
- .- Porcentaje de pérdidas estimado.
- .- Estimación del porcentaje de la producción con categoría extra o primera

Una vez llegado a este punto estaremos en condiciones de poder

Confeccionar nuestro Calendario Productivo.

Cuanto mejor sean nuestros datos y estimaciones más podremos aproximar nuestras producciones (en cantidades y tiempo) a la demanda del mercado.

Si partimos de una Demanda determinada, nuestra programación debe de empezar por el final (demanda) y caminar hacia atrás hasta llegar al momento de la siembra en semillero.

EJEMPLO DE RECOLECCIÓN DE TEMPORADA

Lugar:

Producto: COLIFLOR: VARIEDAD: SIRIA

PERÍODO DEL AÑO (SEMANAS)	TIEMPO EN SEMILLERO (*) (DÍAS)	INTERVALO ENTRE SIEMBRA E INICIO RECOLECCIÓN (SEMANAS)	TIEMPO DE RECOLECCIÓN (DÍAS)	PESO MEDIO DE LA PELLA (GRAMOS)
1-13	27	11-12	18	900
14-26	25	9-10	15	850
27-39	22	8-9	12	650
40-52	24	10-11	16	800

(*) Semillero realizado en invernadero.

EJEMPLO: RECOLECCIÓN

ESCALONADA

Lugar: Finca Matas Blancas

Producto: Calabacín

Variedad: Jedida

PERIODO DEL AÑO (SEMANAS)	INTERVALO ENTRE SIEMBRA E INICIO RECOLECCIÓN (SEMANAS)	RITMO DE RECOLECCIÓN (SEMANAS / %)										PRODUCCIÓN TOTAL (Kilos)
		1	2	3	4	5	6	7	8			
01--13	7	3	5	10	15	20	18	14	10	5	3	
14--26	6	4	7	15	25	22	17	10			3,75	
27--39	5	5	10	20	30	25	10				4	
40--52	6,5	4	7	12	20	20	15	12	10		3,25	

PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS:

Una vez establecidos los calendarios productivos podremos:

- Calcular las necesidades en materias primas (semillas, fertilizantes, productos fitosanitarios, agua de riego, carburantes, enmiendas, etc).
- Programar el empleo de mano de obra en las épocas puntas de los cultivos.
- Determinar las necesidades de mecanización y programar la utilización óptima de las máquinas.
- Calcular las necesidades de capitales.
- Prever el momento óptimo para la realización de mejoras agrícolas (abonado de fondo, enmiendas del suelo, etc.).

- Controlar las producciones (rendimientos de los cultivos y destino de los mismos.).

El Director de la explotación deberá confeccionar un manual que indique el conjunto de trabajos a realizar y la correcta ejecución de cada uno de los mismos..

. Preparación del terreno

. Corrección del suelo - Salinidad y pH

- Estercolado

- Desinfección

- Acondicionamiento y plantación. Cantidades a plantar y fecha de las plantadas.

- Riego y abonado.

- Control de plagas y enfermedades.

- Iluminación.

- Fitorreguladores.

- Labores de cultivo.

- Recolección, clasificación y empaquetado.

(Nota) Ver anexo de planificación de trabajos

VI.- PROGRAMACIÓN POR ORDENADOR-(STOCK PLANNING)

Existen en algunas empresas programas informáticos diseñados para la realización de la programación de cultivos.

El programa con el que he trabajado se llama "Stock Planning" y se utiliza para la programación de la producción de esquejes y flores de Crisantemos.

La forma de trabajar con este programa, al igual que la mayoría de los programas de ordenador es mediante la introducción de datos con los que el pueda operar.

PRODUCCIÓN DE ESQUEJES: Primero se la introducen todas las variedades con todas y cada una de sus características externas (color, tamaño, tipo de flor, épocas recomendadas para su plantación, respuesta en semanas, etc. Seguidamente se introducen (también para cada especie dos variables obtenidas con los datos obtenidos de ensayos y cultivos realizados en la finca de producción.

- Producción factors: Factor de producción que se va a modificar a lo largo del año del año en función de los condicionantes climáticos. Hace referencia al número de esquejes producidos a la semana por una planta en función de la semana del año que se trate.

- Flushing factors: Hace referencia al número de esquejes producidos por una planta en función de la naturaleza de la propia variedad que se trate y en función al momento vegetativo en que se encuentre. E.J. primera semana de cogida: tres esquejes; segunda semana cogida: 0; tercera semana cogida: 2; cuarta semana cogida: 1.

Por otra parte se introducen todos los pedidos, por semana en que deben de ser servidos, de cada una de las variedades de esquejes. (Transp) las cuales el ordenador va sumando en la columna correspondiente.

El programador de cultivos debe calcular y ajustar, las cantidades de esquejes que precisa obtener del cultivo "In vitro" de forma que mediante su multiplicación se obtenga un número suficiente de planta madre que pueda producir la cantidad de esquejes demandado por semana y variedad.

El ordenador calcula en función de la fecha de plantada y en función de las variables puesta a cada variedad. (Transparencias)

- A: ELITE. Plantas procedentes del cultivo "In vitro".

- I: IBUS.: plantas procedentes de la multiplicación de Elite. (De esquejes de Elite).

- N: NORMAL: plantas procedentes de la multiplicación (esquejes) de Ibus y/o Elite. Los esquejes obtenidos de estas plantas son los destinados a la venta.

VII.- CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES FINALES

1º) Programar de acuerdo a estudios de mercado o, de acuerdo a unas demandas establecidas (contratos).

2º) Conocer el medio donde vamos a cultivar (Factores físicos, bióticas, social y económico).

3º) Hacer una relación de las especies (variedades) que interesan y que es posible cultivar. Para ello se tendrán en cuenta las características propias de las plantas y de los factores del punto anterior.

4º) Confeccionar el calendario productivo con tiempo suficiente, teniendo en cuenta la duración de los ciclos de cultivo para cada una de las especies que se consideran, teniendo siempre presente las fechas de siembra y recolección normales en la localidad o comarca y/o las obtenidas de nuestra propia experiencia, y se considerarán que, para las diferentes variedades de cultivo (cultivares) pueden modificarse estas fecha en función de su comportamiento (precocidad y tardividad), de la climatología sufrida durante el cultivo o, de las técnicas de cultivo (protegidos, semiforzados, tratamientos con fitorreguradores, etc.).

5º) Prever los medios necesarios (materias primas, mano de obra,...)

6º) Confeccionar el manual de trabajos a realizar.

7º) Cumplimiento preciso y control de todos y cada uno de los trabajos planificados.

8º) Seguir las evoluciones del mercado, estar pendientes a sus necesidades y siempre su servicio. Diversificarse sobre otros mercados y diversificar los riegos.