

PRIMERA PARTE

CICLO DE VIDA DEL CULTIVO DE PAPA

LUIS FELIPE ALVARADO

CICLO DE VIDA DEL CULTIVO DE PAPA

LUIS FELIPE ALVARADO ¹

1. CRECIMIENTO DE LA PLANTA

El ciclo de vida se refiere al tiempo que necesita la semilla en el suelo para transformarse en una planta adulta y dar origen a una nueva semilla. Durante el ciclo de vida tiene lugar el crecimiento y desarrollo de la planta, el cual es afectado por las condiciones ambientales.

Para analizar el crecimiento de una planta se utilizan diferentes parámetros. Cuando se mide el crecimiento de la planta tomando como punto de referencia la producción de materia seca se puede conocer la tendencia de crecimiento de los diferentes órganos de la planta (Figura 1).

1.1. CRECIMIENTO DEL FOLLAJE

Las hojas son las fábricas donde la energía radiante es absorbida y transformada, junto con el agua y el anhídrido carbónico, en forma de hidratos de carbono en el proceso de fotosíntesis.

Solamente la luz que es interceptada por las hojas es utilizada para los procesos de asimilación. La intensidad de asimilación de un cultivo puede ser óptima cuando el 100% de la superficie del suelo es cubierta con hojas verdes.

La intensidad de asimilación neta, es decir la intensidad fotosintética expresada como la ganancia de peso por unidad de área foliar es relativamente alta en los estados siguientes a la emergencia del cultivo.

El crecimiento del follaje, expresado como índice de área foliar, es bajo en las primeras semanas y alto entre 10 y 14 semanas (López y Alvarado 1977).

¹ I.A.M.Sc. Programa Tuberosas - Centro Regional de Investigaciones
Obonuco - ICA - A.A. 339 Pasto.

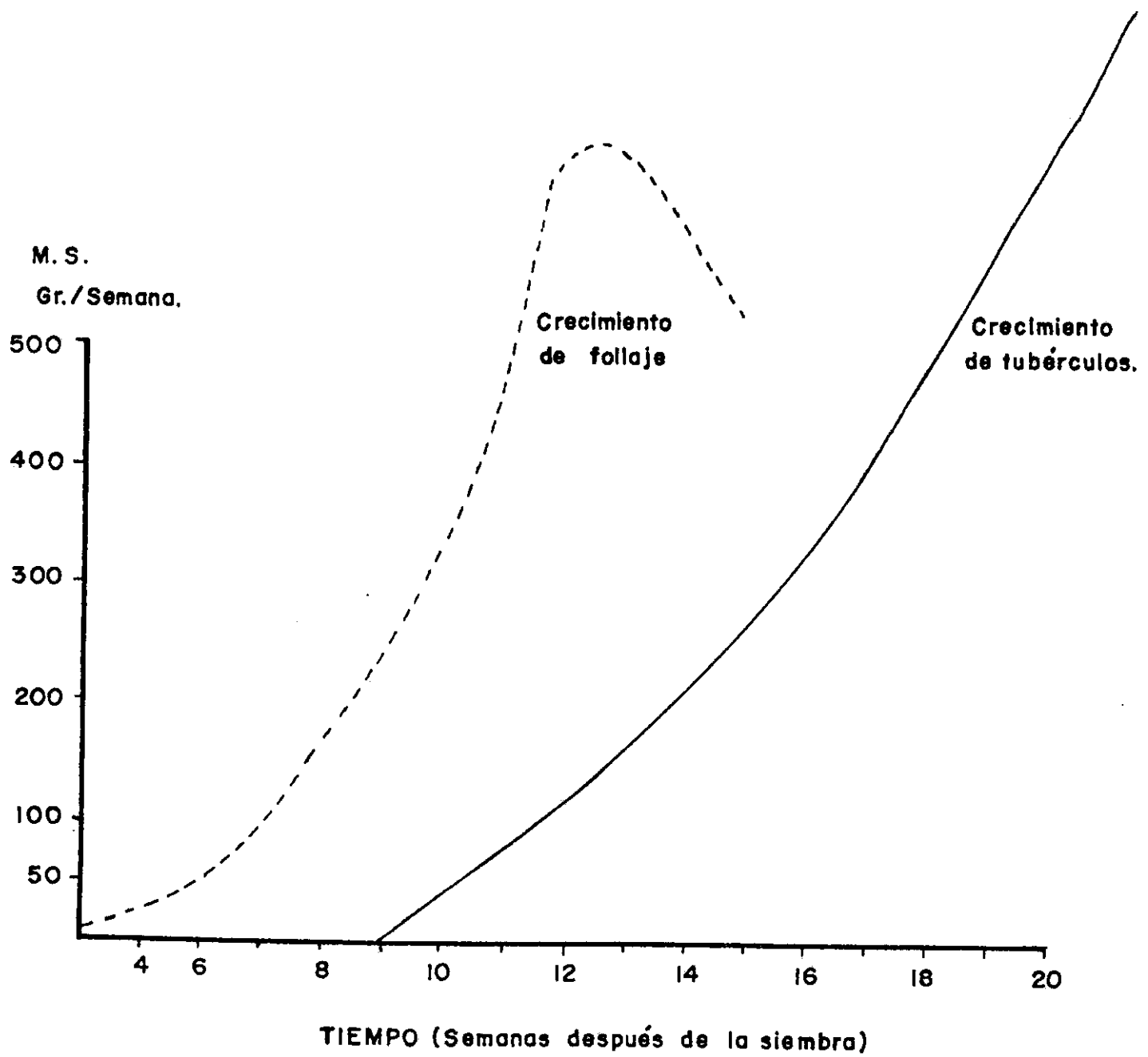


FIGURA I. CRECIMIENTO DE UNA PLANTA DE PAPA EN BASE A LA PRODUCCION DE MATERIA SECA (OBONUÑO 1975.)

1.2. CRECIMIENTO DE RAICES Y ESTOLONES

Las principales funciones de la raíz son la absorción de aguas, absorción de nutrientes y sostenimiento de la planta. La intensidad de crecimiento de la raíz es relativamente alta en los primeros estados del ciclo de vida.

El crecimiento de raíces y estolones se inicia desde el momento en que se coloca la semilla en el suelo. Morfológicamente, los estolones son tallos subterráneos y tienen como función dar origen a los tubérculos. Los estolones son más gruesos y carnosos que las raíces y crecen en los nudos de la parte subterránea del tallo.

Trabajos sobre Análisis de Crecimiento, realizado en Nariño (Alvarado y López 1976), con variedades de papa de diferente ciclo de vida, muestran que el crecimiento de las raíces y estolones, en base a la producción de materia seca, es acelerado hasta las 11 semanas. El sistema de raíces de una planta de papa es débil y su crecimiento es fácilmente aceptado por condiciones adversas del suelo. A mayor volumen de raíces en el perfil del suelo, la planta dispondrá de mayor cantidad de agua.

1.3. CRECIMIENTO DE TUBERCULOS

El tubérculo es un órgano de almacenamiento de materiales de reserva y su producción como alimento es el objetivo fundamental de un cultivo de papa.

La iniciación de formación de los tubérculos se identifica por el hinchamiento del estolón, con la aparición de unas hojuelas muy pequeñas en el extremo de éste.

El crecimiento inicial del tubérculo se debe a la excesiva división celular de la médula y a la división de las células de la corteza, lo cual ocurre hasta cuando el tubérculo alcanza unos 45 gramos de peso. El aumento posterior de tamaño está relacionado con el agrandamiento de las células (Artschwager 1924, Reve, et al 1973).

Al estudiar la tuberización en base a la producción de materia seca en variedades colombianas, se encontró que este proceso se inicia en las variedades más precoces entre las 8 y 9 semanas después de la siembra (Alvarado y López 1976). La aparición de tubérculos ocurre aproximadamente entre 9 y 11 semanas después de la siembra (Figura 2).

Después de la formación de los tubérculos, o tuberización propiamente dicha, sigue un período de engrosamiento y diferenciación.

Finalmente se presenta un incremento acelerado en el peso y tamaño de los tubérculos, a partir de las 14 semanas, hasta la maduración del cultivo.

2. FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO

2.1. SUELO

El suelo donde se siembra una semilla debe ofrecer condiciones adecuadas para que, tanto el tubérculo como las raíces dispongan del agua, los nutrientes y el oxígeno que necesitan para su crecimiento y desarrollo.

Un suelo bien preparado favorece el normal desarrollo del cultivo. En cambio, un suelo con deficiente preparación afecta la toma de nutrientes y limita la presencia de agua y oxígeno.

El crecimiento y elongación de raíces es afectado por la resistencia mecánica que ofrece el suelo por compactación. Esta compactación se origina por la misma textura del suelo, por un uso excesivo de la maquinaria y una deficiente preparación del suelo.

Si se trata de abrir un potrero para siembra de papa, las operaciones deben iniciarse, como mínimo, con dos meses de anticipación.

En esta forma se consigue una mejor aireación y descomposición del suelo y se logra exponer a los insectos presentes a la acción del sol. Cuatro y cinco operaciones (2 aradas, 3 rastrilladas) son necesarias para dejar el suelo bien mullido. En barbechos de cultivos hortícolas se

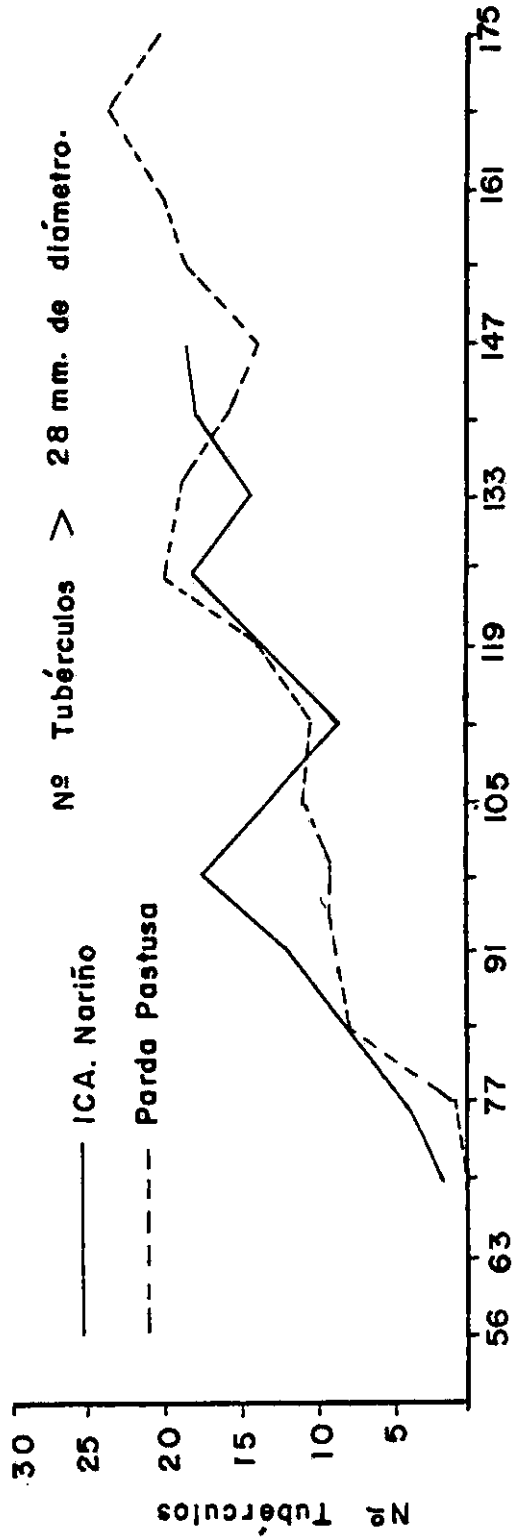
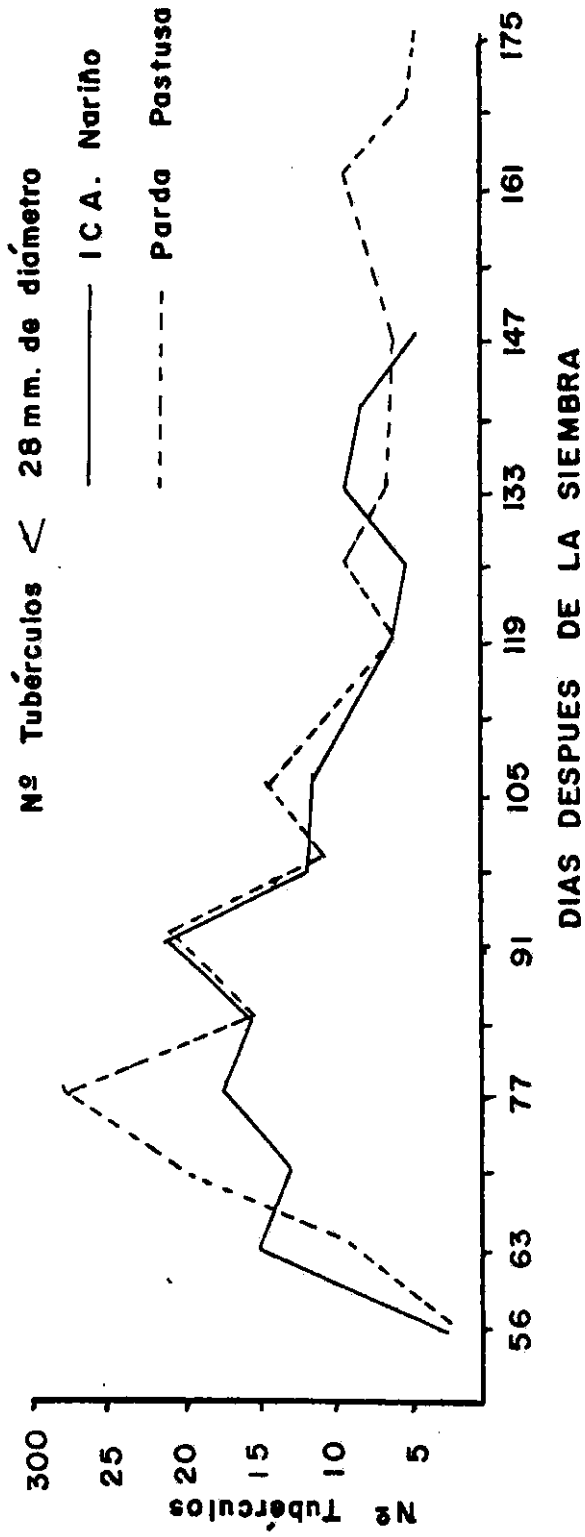


FIGURA 2. TUBERIZACION DE LAS VARIETADES DE PAPA ICA NARIÑO Y PARDA PASTUSA (CATAMBUCO 1976).

logra dejar el suelo más desmenuzado y en este caso no es necesario iniciar las labores con mucha anticipación.

2.2. SIEMBRA

El sistema de siembra afecta el crecimiento del cultivo y la producción de tubérculos. La siembra en "guachado" o "era", que se utiliza en Nariño y Cauca ofrece dificultad para un suministro adecuado de agua a la planta. En presencia de lluvias abundantes en las etapas iniciales del cultivo, se lixivia parte del fertilizante aplicado y el agua de escorrentía puede erosionar el caballón y destapar la semilla.

Además las malezas que quedan "dobladas" sin destruir en la "era" o "guachado" ofrecen un albergue especial a insectos del suelo.

Una preparación total y oportuna del suelo asegura un mejor control cultural de plagas y un rendimiento más alto de la cosecha.

2.3. APORQUE

El aporque tiene por objeto proteger a los tubérculos y estolones de la acción del sol y los insectos. Además proporciona a estos órganos mejores condiciones para el suministro de agua y oxígeno.

Es necesario realizar el aporque antes de las nueve semanas. Un aporque tardío puede ocasionar daño al sistema de raíces y estolones (Alvarado y López 1976).

La altura del caballón en el aporque afecta también el establecimiento y prevalencia de algunas enfermedades y plagas.

Un aporque escaso facilita la reinfestación de algunas malezas y el ataque de insectos, como el gusano blanco, a los tubérculos en crecimiento. Además si el estolón no queda cubierto con tierra durante el aporque, en lugar de producir tubérculos puede formar un nuevo tallo. Caballones demasiado altos favorecen el desarrollo de hongos como Rhizoctonia sp.

2.4. CONTROL DE MALEZAS

Las malezas en un cultivo compiten por agua, elementos nutritivos gas carbónico, oxígeno y luz. Además sirven como hospederos de plagas y enfermedades. Un control de malezas oportuno y eficiente asegura mayor rendimiento y menor competencia de los enemigos naturales del cultivo. Un complemento al control de malezas constituye la limpieza de los bordes que no alcanza a preparar el tractor y que con frecuencia se convierten en focos de ataque de enfermedades y plagas. Como conclusión, todas las labores practicadas en el suelo con el objeto de preparar a los tubérculos su mejor nicho ecológico influyen en un control racional de enfermedades e insectos.

2.5. HUMEDAD

Aproximadamente el 80% del contenido del tubérculo es agua. Sin un adecuado suministro de agua el crecimiento de la planta es débil y el rendimiento de la cosecha será bajo.

Una lluvia bien distribuida a través del período de crecimiento sería ideal. Existen dos épocas críticas para las necesidades de agua de un cultivo de papa. Una, durante el período de formación de los órganos principales, o sea entre la siembra y las 10 semanas y otra época cuando se inicia el proceso de "llenado" final de los tubérculos.

El agua juega un papel importante en la apertura y cierre de los estomas en las hojas. Si la planta dispone de una cantidad adecuada de este elemento, los estomas se abrirán fácilmente y el CO_2 puede entrar libremente a la hoja. Pero cuando se presenta déficit, la concentración de CO_2 de la hoja, llega a ser tan baja que limita el proceso de fotosíntesis.

Por otra parte los extremos de humedad (sequía o inundación) favorecen la presencia de plagas y enfermedades que van a atacar la planta en época crítica. Generalmente la sequía ocasiona un ambiente propicio para la multiplicación de insectos. La escasez de agua en el suelo dis

minuye la capacidad de la planta para tomar los nutrimentos necesarios para su desarrollo y limita además la actividad de algunos agroquímicos aplicados al suelo como insecticidas y herbicidas.

2.6. TEMPERATURA Y LUZ

La temperatura y la luz son esenciales para los procesos de respiración y fotosíntesis. En el trópico la temperatura varía de acuerdo a la altitud y a la presencia de lluvias. La nubosidad característica de los días lluviosos mantiene una temperatura baja y poca luminosidad, lo cual disminuye en parte, la actividad fotosintética y favorece la presencia de ciertos parásitos. En la época de verano se presentan condiciones de cielo despejado, baja humedad del suelo y el ambiente y alta temperatura durante el día, condiciones óptimas para la vida de insectos como el gusano blanco, trozadores y otras plagas.

En Colombia se cultiva papa a altitudes que varían entre 2.000 y 3.700 m s n m, donde prevalecen temperaturas medias de 16 a 10°C. La mayor extensión cultivada se encuentra entre 2.500 y 3.000 metros de altitud en clima frío. Las variedades que se adaptan a climas de páramo con temperatura promedio inferior a 14°C son variedades tardías con un ciclo de vida que puede prolongarse hasta ocho meses.

Una variedad tardía está más expuesta al ataque de insectos y plagas; su desarrollo tanto de follaje como de tubérculos ofrece mayor oportunidad de alimentación a los parásitos.

La distribución de la papa a diferentes altitudes y latitudes ha llevado consigo la diseminación de muchas plagas y enfermedades. Sin embargo, existen ciertos insectos y enfermedades que solo se adaptan a condiciones ambientales especiales.

2.7. OXIGENO Y ANHIDRIDO CARBONICO

La presencia de oxígeno en el suelo está limitada por la humedad.

En suelos encharcados o en estado de saturación, la planta es afectada y puede morir por falta de oxígeno.

La textura del suelo complementada con una buena preparación facilita el movimiento de oxígeno en la zona de raíces de la planta.

La entrada de CO_2 a la planta se limita cuando los estomas se cierran por déficit de humedad en el suelo. Es más frecuente que a la planta le falte oxígeno que anhídrido carbónico.

2.8. SEMILLA

El comportamiento de una semilla a determinadas condiciones ambientales depende de características hereditarias. Sin embargo, el crecimiento de la planta puede ser modificado por la calidad de la semilla.

La siembra de una semilla libre de enfermedades virosas y daños causados por hongos, bacterias e insectos, y un estado de brotación adecuado asegura una emergencia más precoz y un cultivo más vigoroso.