

# NECESIDADES DE AGUA Y NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE PEPINOS

Gonzalo Pérez Melián DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA E HIDROPONIA

(Continuación)

## 3.5 Consumo de Calcio.

En las figuras 13 y 14 exponemos los consumos de calcio en Eq./100 m<sup>2</sup> y en me./ planta así como en la figura 15 los valores acumulativos de calcio en Eq./100 m<sup>2</sup>.

Se puede observar como los consumos son muy elevados. El consumo va aumentando hasta llegar a las semanas 6 – 8 en que se presenta los valores máximos y se estabiliza hasta terminar el cultivo.

El valor tan bajo de consumo de calcio en

las últimas semanas del año 1974 es debido a la falta de nitrato calcico que hace disminuir su concentración en la solución y por lo tanto su consumo.

En la tabla 5 expresamos los consumos totales de acuerdo con las densidades y sus equivalencias por Ha. El estudio estadístico comparativo entre 1971 – 72 y 1973 – 74, muestra que existen diferencias significativas entre los consumos por 100 m<sup>2</sup> y por planta, lo que indica que a menor densidad de plantas mayor consumo por 100 m<sup>2</sup>.

Consumo de calcio

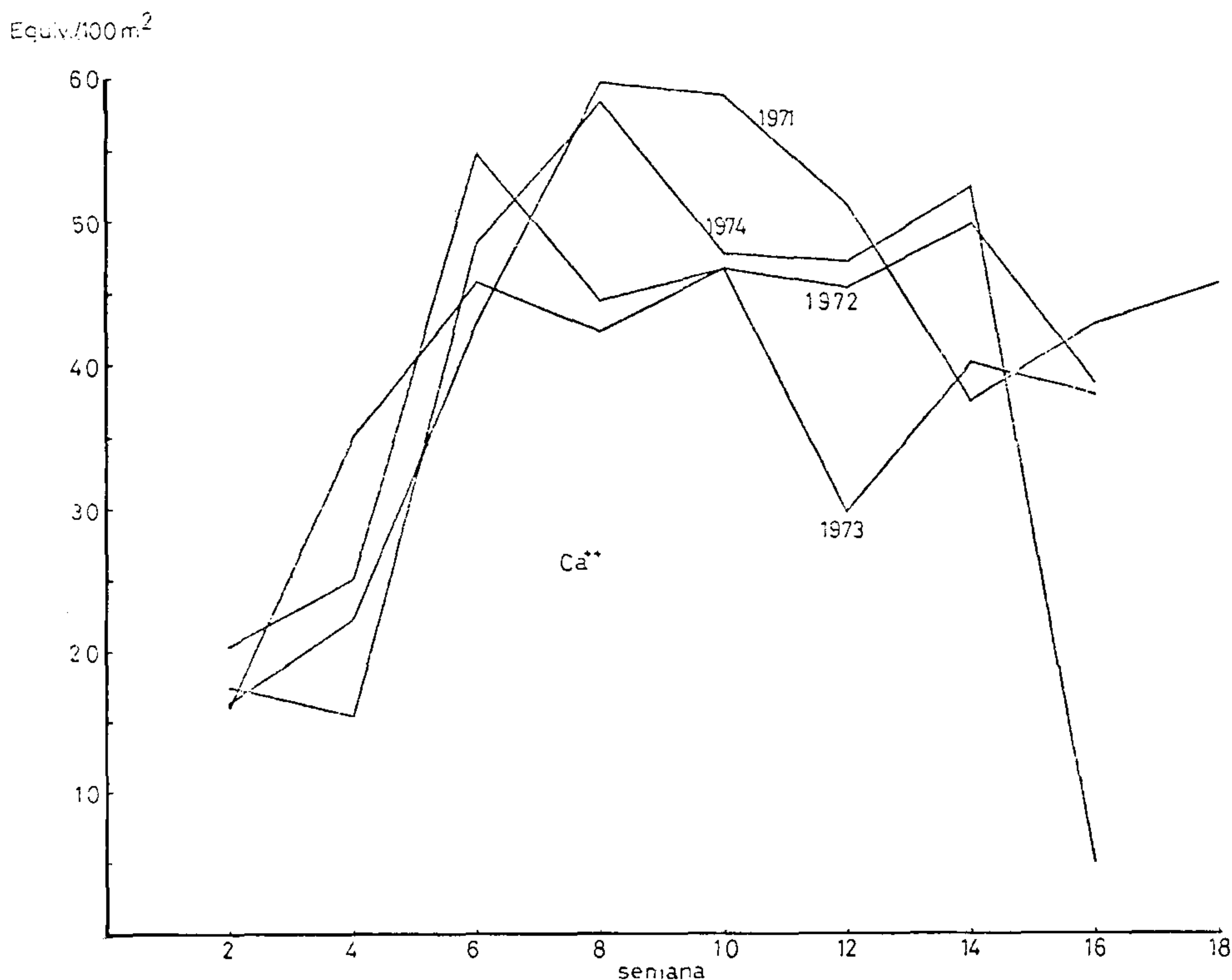


Figura 13

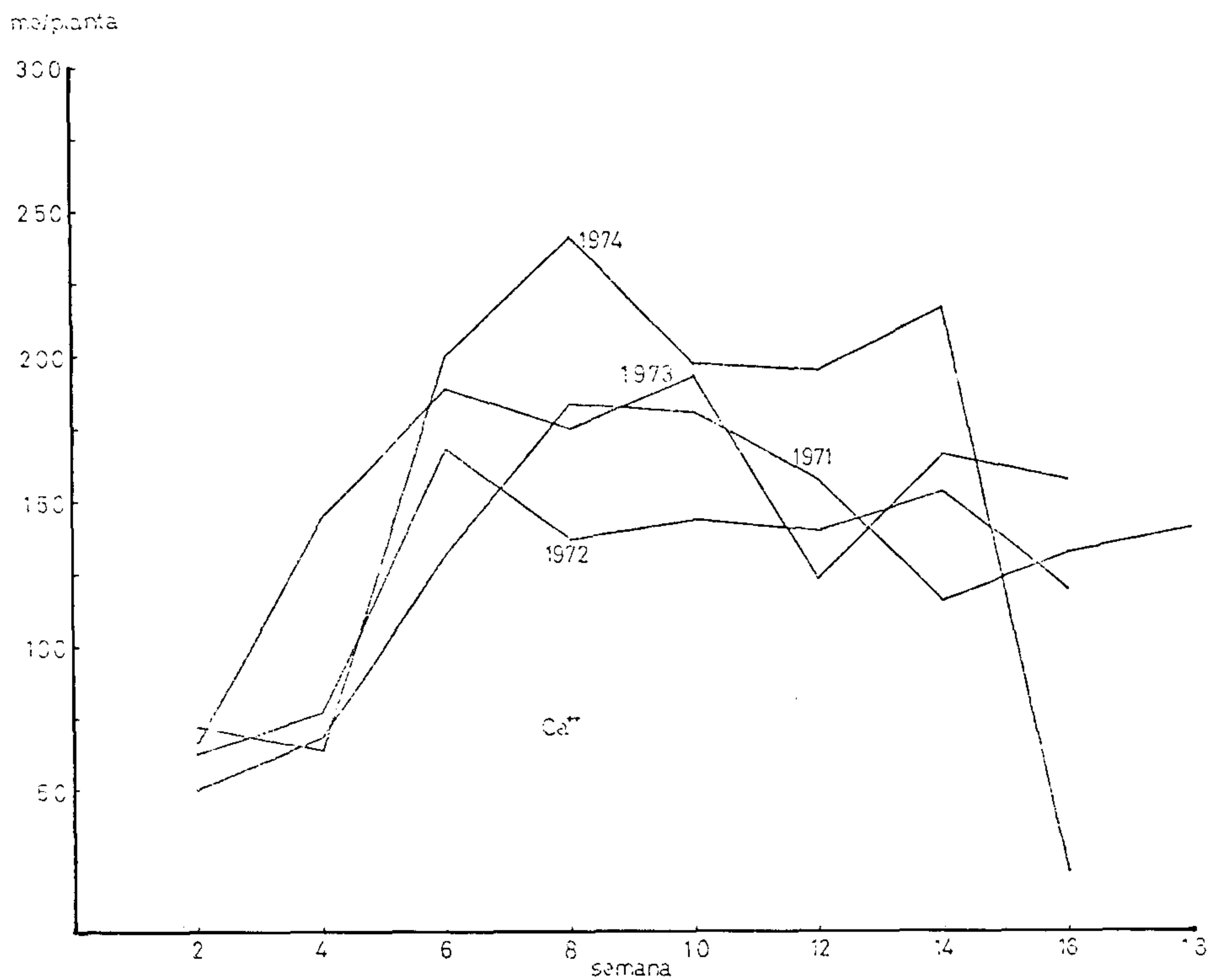


Figura 14

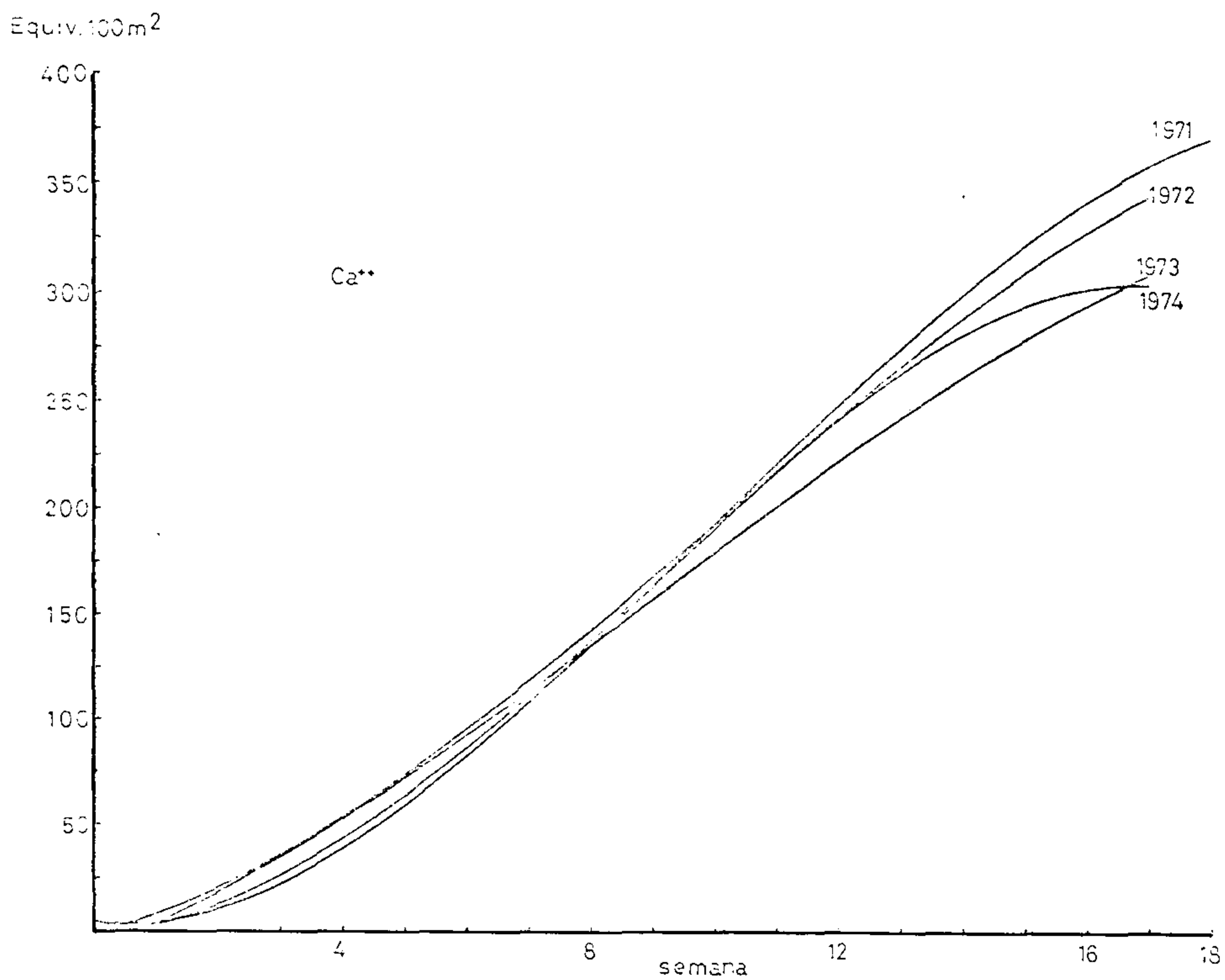


Figura 15

**Tabla 5**

	Densidad 1 - (1971 / 1972)	Densidad 2 - (1973 / 1974)
me Ca /planta	1104.9 ± 25.4	1259.9 ± 15.5
Equiv Ca / 100 m2	360.6 ± 8.3	306.3 ± 4.0
Kg Ca / Ha (1)	432.7 ± 9,9	367.6 ± 4.8

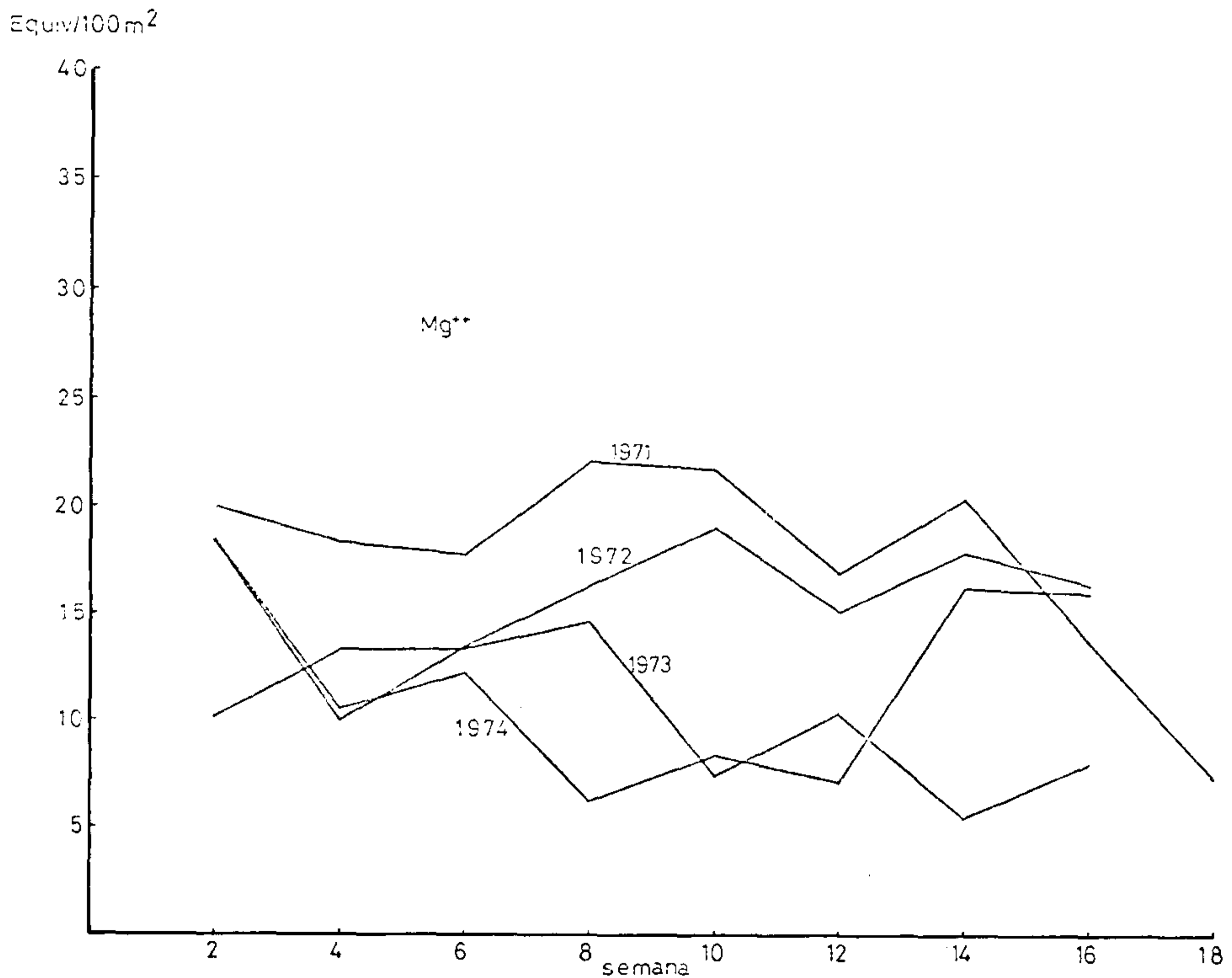
(1) Suponemos que la Ha tiene un 60% de consumo real

### 3.6 Consumo de Magnesio

Tanto en los consumos de magnesio en Eq./100 m2 como los consumos en me./planta, (figuras 16 y 17), podemos observar que existe una variabilidad bastante elevada; aunque para cada año el consumo se mantiene bastante constante, (figura 18). El año 1974 presenta al final un aumento del consumo debido a la disminución de concentración del calcio anteriormente mencionada y que da lugar a un aumento

en la absorción de magnesio.

En la tabla 6 expresamos los consumos totales de magnesio de acuerdo con la densidad de plantación. El estudio estadístico muestra que las plantas de pepino no presentan diferencias de consumo con respecto a la densidad, ya que los valores de consumo en Eq./100 m2 dan diferencias significativas, pero los valores de consumo en me./planta no tienen diferencias significativas.



**Figura 16**

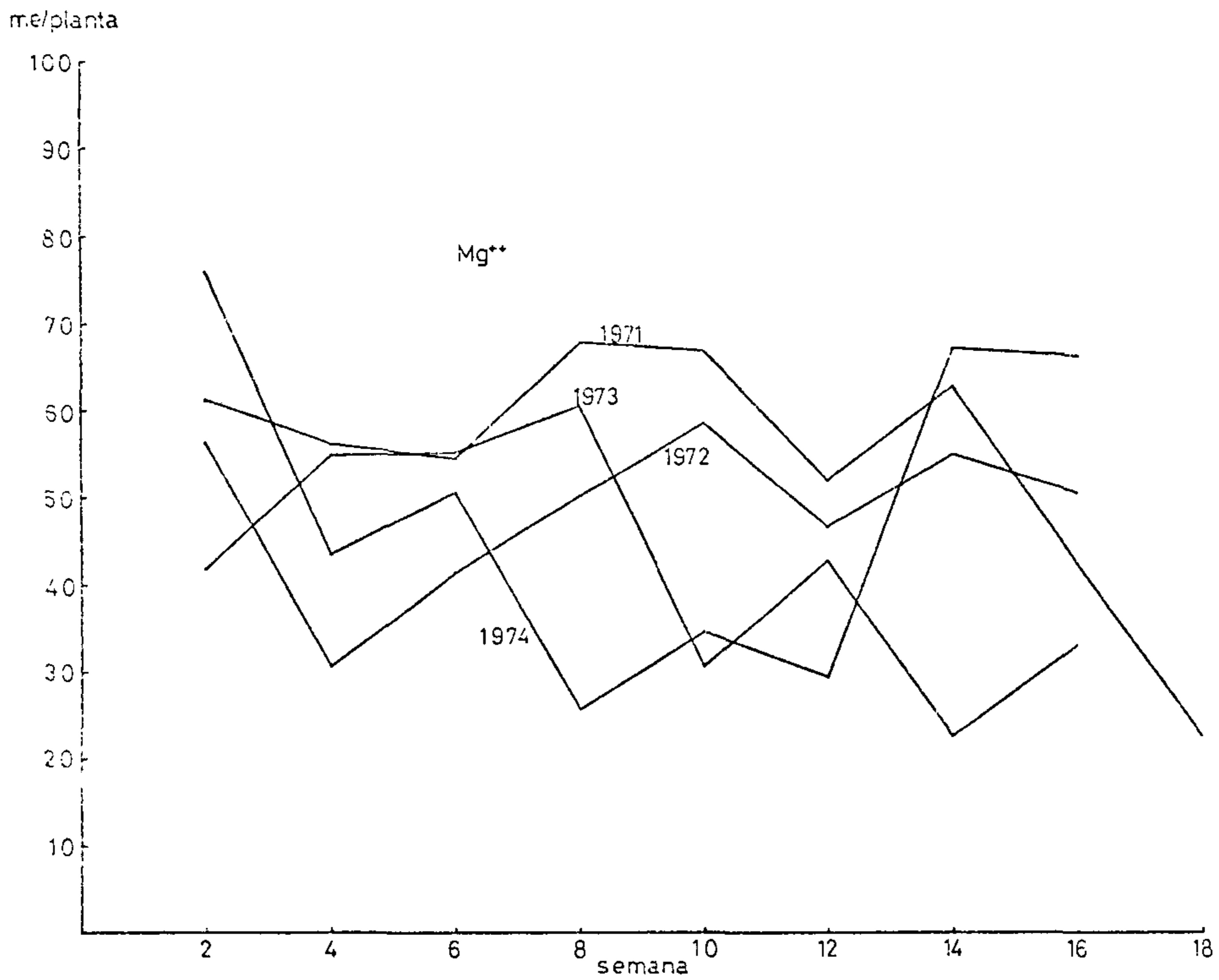


Figura 17

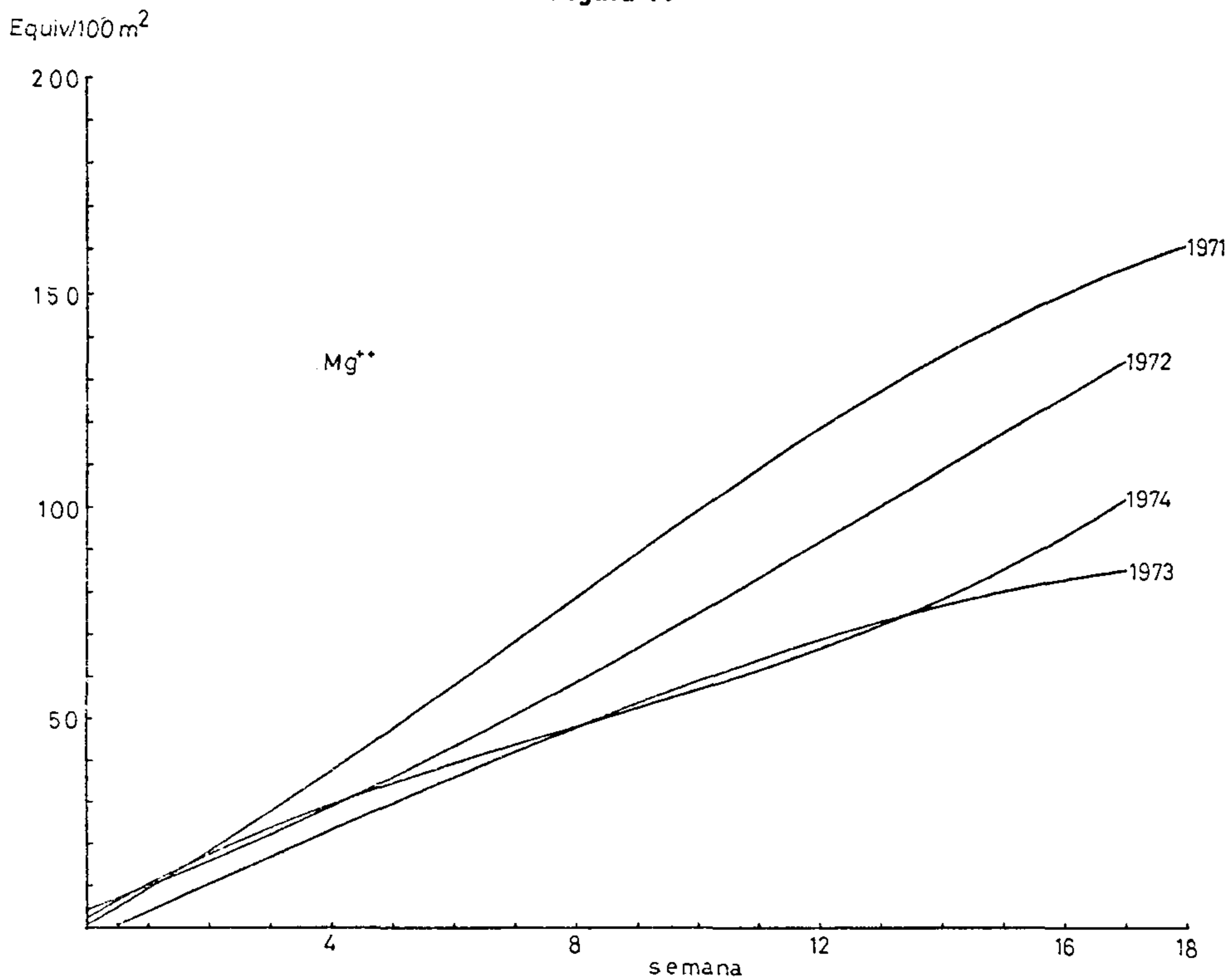


Figura 18

Tabla 6

	Densidad 1 – (1971 / 1972)	Densidad 2 – (1973 / 1974)
me Mg / planta	446.5 $\pm$ 23.3	380.4 $\pm$ 13.0
Equiv Mg / 100 m <sup>2</sup>	145.7 $\pm$ 7.6	89.2 $\pm$ 3.1
Kg Mg / Ha (1)	106.3 $\pm$ 5.5	65.1 $\pm$ 2.3

(1) Suponemos que la Ha tiene un 60% de consumo real.

#### 4 Discusión

La disminución encontrada en el consumo de agua a medida que la planta envejece, puede ser debida a la interacción de diferentes factores:

a) A medida que la planta envejece se va produciendo un engrosamiento de sus paredes celulares que impiden la transpiración, además que después de cortada la yema apical (despunte) disminuye en gran medida la producción de hojas nuevas que son las que mayor cantidad de agua transpiran.

b) El crecimiento de las plantas hace que estas vayan formando su microclima dando lugar a una menor transpiración de las hojas por encontrarse en un ambiente de mayor porcentaje de humedad relativa.

c) Las temperaturas a medida que avanzan el cultivo, van disminuyendo (de Agosto a Diciembre), lo que provoca una menor transpiración.

De estas tres posibles causas apuntadas, creemos que es la disminución de temperatura ambiental la principal, ya que Milletti (1969) que estudia también el consumo de agua en pepinos da resultado inversos a los nuestros cultivando de Enero a Agosto.

El aumento del consumo de nitrógeno hasta llegar a un máximo, es debido al cese de crecimiento que se produce cuando se despunta la planta. Hasta este momento la planta consume cantidades crecientes y a partir de este momento las necesidades comienzan a ser inferiores. Estos datos de absorción coinciden con los resultados encontrados por nosotros al seguir la evolución del contenido de nitrógeno en la hoja y donde aparecía un máximo entre los 40 y 60 días de cultivo.

El consumo de fósforo, que como indica-

bamos se mantiene bastante constante nos indica que las necesidades de la planta son uniformes a lo largo de todo el cultivo.

El consumo de potasio va en aumento hasta llegar a un máximo que ya indicábamos que se producía posteriormente al presentado por el nitrógeno y coincide con la formación de los frutos. Esto está relacionado con un transporte de potasio (elemento móvil) de las hojas a los frutos, lo que hace aumentar las necesidades.

El consumo de calcio va aumentando a medida que crece la planta hasta llegar a estabilizarse en un consumo muy elevado. Este consumo de calcio tan elevado, ya había sido mencionado por Roorda van Eysinga (1969) y también coincide con nuestros resultados de análisis foliar en los que encontramos que la tasa foliar aumentaba hasta los 60 días y a partir de este valor se mantenía constante.

Al igual que con los fosfatos, el consumo de magnesio se mantiene bastante constante a lo largo de todo el cultivo sin mostrar grandes variaciones.

Todos los consumos dados pueden servir como base para un plan de abonado pero siempre tomándolo como cantidades mínimas y de acuerdo con el análisis del suelo, pues hay que tener en cuenta que en hidroponía no se producen los fenómenos de fijación y lavado usuales en el mismo.

#### 5 CONCLUSIONES

La densidad no tiene efecto en cuanto al consumo de agua por plantas, estando esta regulada preferentemente por las condiciones ambientales.

Durante el ciclo de cultivo de la planta, los



nutrientes no se absorben de forma constante, presentando máximos en los consumos de nitrógeno y potasio.

Los fosfato y el magnesio se absorben de manera uniforme.

La absorción de calcio se estabiliza en

valores elevados a medida que la planta envejece.

El análisis de la solución nutritiva se manifiesta como un buen método para estimar las exportaciones del cultivo, dando resultados repetibles en distintas condiciones.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLISON, L. E. y otros. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U. S. D. A. Agriculture Handbook, núm. 60.
- ARTEAGA, E. F; ALBERTOS PERES, R. 1971. Cultivo del pepino bajo plástico. Temas sobre la huerta II 153 – 180. Ministerio de Agricultura.
- BIDWELL, R. G. S. 1974. Plant Physiology. McMillan Publishing Co. Inc. New York.
- BLESA, C. LUQUE, A. 1972. Contribución al estudio de los materiales volcánicos de las Islas Canarias para su utilización en cultivos hidropónicos. I. Estudio de las propiedades físicas y químicas. Ann. Edaf. y Agrob. 7 – 8, 583 – 599
- COIC, Y. 1969, Principes de la fertilization minerale on culture sous serre. Bull. Tech. d'Information 217.
- COIC, Y. 1969. Problemas de la composición y concentración de soluciones nutritivas para cultivos sin tierra Proceeding World Congress on Hydroponics.
- FISHER Y YATES. 1970. Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research. Oliver and Boyd. Edinburg Tweeddale Court.
- GASCO, L. 1965. Los métodos estadísticos en Química Analítica. Junta de Energía Nuclear. Dirección de Química e Isótopos. Madrid.
- GEISLER, Th. 1957. Nutrient requirements of glasshouse cucumbers. Der Deutsche Gartenbau, 4,316–318.
- HARDH, J. E. 1957. On the Calcium uptake of glasshouse cucumbers. Hort. Abstr. 28, 229.
- HEWITT, E. J. 1965. Sand and water culture in the study of plant nutrition. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- HOMES, M. V., VAN SCHOOR, G. H. 1969. La nutrición mineral de los vegetales. Masson et Cie. Paris.
- MEITES, L. 1975. Handbook of Analytical Chemistry. Mc Graw–Hill Book Company. USA.
- MILLETTI, G. 1969. Observations on the Absorption of cucumis sativus L. in soilless culture under glass. Proc. Congreso Internacional de Hidroponía 119 – 131.
- MITCHELL, E. L. The spectrochemical analysis of soils, plants and related materials. CAB. Inglaterra.
- MURAS, I. G. GORSUNOVA, E. A. 1975. Producing high vegetable yields on artificial nutrient media. (Tomatoes and cucumbers). Hort. Abstr. 28, 223
- PENNINGSFELD, F. y KURZMANN, P. 1975. Cultivos hidropónicos y en turba. Ediciones Mundi–Prensa. Madrid.
- PEREZ MELIAN, G. 1973. I. Cultivo hidropónico de pepinos.— Dos años de experiencias. Centro Internacional para la Hidroponía. Las Palmas.
- PEREZ MELIAN, G. 1974. The present situation of soilless culture in Las Palmas, Canary Islands. 3er. Congreso Internacional. IWOSC. Sassari. Cerdeña.
- PEREZ MELIAN, G. 1975. Introducción a la Hidroponía. Universidad de La Laguna. Curso sobre plantas ornamentales.

- ROORDA VAN EYSINGA, SMILD, K. W. 1969. Nutritional disorders in cucumber and gherkins under glass. Centre for agricultural publishing and documentation. WAGENINGEN.
- SAVINOVA, N. RAUTA, C. 1962. The culture of vegetables in artificial media (tomatoes and cucumbers). Proc. 16 th. Int. Hort. Congress. Bruselas.
- SCHWARZ M. 1968. Guide to commercial hydroponics. Inrael Universities Press. Jesusalen.
- STARK, F. C. y HAUT, I. C. 1958. Mineral nutrient requirements of cantaloups with reference to N. K. Ca. Mg, y B. (Sand culture). Maryland Agric. Rap. Sta. Bull. 93A, 37.
- STEINER, A. A, 1965. A new method for growing plants in water culture. Acta Botanica Neerlandica 14, 400 – 402.
- STEINER, A. A. 1968. Soilless culture. Preceedings of the 6th. colloquium of the International Potash Institute. Florence. Italy.
- STEINER, A. A. 1969. A universal methode for preparing nutrient solutions of a certain desired composition. Plant and soil XV, 134 – 154.
- SUTCLIFFE, J y F. y BAKER, D. A. 1974. Plants and mineral salts. The Institute of Biology's. Studies in Biology núm. 48. Arnold. Gran Bretaña.
- WATERS, W. E. 1960. The influence of Calcium on the growth, yoeld, quality and chemical composition of watermelons. (Water culture). Hort. Abstr. 31, 90.
- WATERS, W. E. y NETTLES, V. F. 1960. The effecto of Calcium on growth responses, sex expression, fruit responses and chemical composition of the Charleston Gray Watermelon. (Water culture). Procc. Ann. Hort. Sci. 77 508 – 512.
- WINDEN y STEINER. Metodos de analisis usados para determinar los elementos principales en una solución nutritiva. Centre for Plant Physiology Research. Wageningen. Holanda.
- YOU DEN W. J. 1964. Statistical Methods for Chemists. Jhon Wiley ans Sons, Inc. New York.
- ZURBICKY, I. S. SOKOLOVA, L. A. 1962. Growing cucumbers in water culture. Hort. Abstr. 33, 305.