

MINISTERIO de EDUCACION de LA NACION

UNIVERSIDAD NACIONAL de EVA PERON

FACULTAD de QUIMICA Y FARMACIA

CONTRIBUCION al ESTUDIO de las SUSTANCIAS

NITROGENADAS en VINOS de SAN JUAN

TESIS

PRESENTADA POR

AMBROCIO ALFREDO RIVEROS

~1953~

MINISTERIO DE EDUCACION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EVA PERON

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

" CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS SUSTANCIAS NITROGENADAS
EN VINOS DE SAN JUAN "

Trabajo de Tesis

Presentado por

AMEROCIO ALFREDO RIVEROS

Para optar al Grado de Doctor en :

BIOQUIMICA Y FARMACIA

Trabajo realizado en la
Cátedra de Cromatología y
Laboratorios de la divisi-
onal San Juan de la Dirección
Nacional de Química.

EVA PERON

Señor Decano

Señores Consejeros

Señores Profesores

En este trabajo que presentamos a vuestra consideración, cumpliendo con el último requisito necesario para optar al grado de Doctor en Bioquímica y Farmacia, no hemos tenido más que un fin eminentemente práctico, el de colaborar dentro de nuestras posibilidades al mejor conocimiento de los componentes de los mostos y vinos de una de las principales regiones vitivinícola de nuestra Patria.

Quiero aprovechar esta circunstancia para expresar mi reconocimiento a todas las personas, que bien por sus enseñanzas, por sus indicaciones, o por haberme facilitado elementos útiles para el mejor desarrollo del tema, han contribuido en gran parte a la realización del fin propuesto.

Al Sr. Profesor titular de la Cátedra de Bromatología Dr. Juan G. Romano Yalour y al Sr. Profesor Adjunto de la misma Dr. Ovidio Valenciano, bajo cuya eficaz dirección hemos efectuado el presente trabajo.

A las autoridades de la Dirección Nacional de Química donde desarrolló mi actividad profesional, mi sincero agradecimiento por haberme permitido trasladarme a la zona productora y elaboradora y la realización del trabajo experimental en los laboratorios de la divisional San Juan.

Al Sr. Jefe de la divisional San Juan de Dirección Nacional de Química Ing. Químico Justo Matus Tobar y a su personal técnico.

A las firmas industriales que nos facilitaron el material necesario.

ASESOR DE TESIS:

PROFESOR DOCTOR OVIDIO A. VALENCIANO

A MI MADRE

TEMA DE TESIS

" CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS SUSTANCIAS NITROGENADAS
EN VINOS DE SAN JUAN "

PLAN DE TRABAJO

	Pág.
I - Sustancias nitrogenadas de los vinos Su origen y evolución	7
II - Papel de las sustancias nitrogenadas en la vinificación	22
III - Métodos de análisis	28
IV - Parte experimental	41
V - Discusión de los resultados	132
VI - Consideraciones generales	135
VII - Conclusiones	140
VIII - Bibliografía	143

INTRODUCCION

Al elegir el tema del presente trabajo nos guió el deseo de contribuir con nuestro modesto aporte al mejor conocimiento de la composición de nuestros productos.

Si bien es cierto que el vino es, junto con la leche, probablemente los productos bromatológicos más estudiados, nos ofrece todavía en el estudio de sus prótidos, una faceta prácticamente inexplorada.

Es por ello que consideramos interesante que se continúe con el estudio de las fracciones nitrogenadas de vinos de otras regiones vitivinícolas del país y aún de la misma zona, pero en otros años, a los efectos de poder observar así las influencias que sobre el origen y evolución de las distintas fracciones nitrogenadas poseen las características agronómicas de distintas zonas y las variaciones climáticas dentro de una misma región.

Además, queremos señalar otro aspecto interesante sobre el mismo tema y es lo referente al estudio de las variaciones de las distintas fracciones nitrogenadas durante la crianza del vino y la influencia que tienen en la formación del complejo grupo de sustancias responsables del " bouquet " característico de cada producto.

C A P I T U L O I

SUSTANCIAS NITROGENADAS DE LOS VINOS:

SU ORIGEN Y EVOLUCION

Teniendo en cuenta que las sustancias nitrogenadas presentes en los vinos provienen del fruto de la *Vitis* utilizado en su elaboración, donde se acumularon por fotosíntesis, creemos conveniente, antes de referirnos al origen y evolución de los prótidos en los vegetales, recordar brevemente cuáles son sus principales fuentes de nitrógeno.

Dado que los vegetales absorben el nitrógeno por vía radicular, veremos a continuación los fenómenos biológicos que originan las sales solubles de nitrógeno en los suelos y los mecanismos mediante los cuales puede el vegetal utilizar el nitrógeno atmosférico, siempre por vía radicular.

Es bien conocido el hecho de que los residuos orgánicos, tanto de origen vegetal como animal que son abandonados en los terrenos sufren normalmente una serie de procesos de alteración bioquímica entre los cuales predominan los procesos de oxidación e hidrólisis, en condiciones aerobias, y los procesos hidrolíticos y reductores, en condiciones anaerobias (1).

El producto resultante está compuesto por un variado conjunto de sustancias orgánicas en continua evolución, constituyendo el humus.

En condiciones normales de medio y temperatura, el proceso se cumple esencialmente por obra de las esquizomicetas y de las bacterias. Sólo cuando la acidez del medio torna imposible la actividad vital de las esquizomicetas prevalecen como agentes humificantes las eumicetas, especialmente las hifomicetas.

Si bien es cierto que las fases sucesivas y los productos resultantes del proceso de humificación son numerosos para ser anali-

zados en detalle, resulta interesante poner en evidencia algunas de las diferencias fundamentales existentes entre el proceso de humificación bacteriana y el proceso de humificación eumicética. Desde el punto de vista económico-agrario resulta muy interesante el hecho de que la descomposición bacteriana de la sustancia nitrogenada conduce regularmente a la formación de amoníaco, mientras que la descomposición por obra de las eumicetas conduce a la formación de nitrógeno elemental.

Quiere decir entonces que la economía del nitrógeno en los terrenos sigue dos caminos distintos según que en el proceso de humificación prevalezca la actividad bacteriana o la eumicética.

Las especies microbianas y los hongos descubiertos en los terrenos y que probablemente intervienen activamente en el proceso de humificación de las sustancias orgánicas son numerosos, por tanto se hace difícil de mostrar la relación de causa precisa entre la presencia de determinadas especies y la función humificante, siendo necesario reconocer que el proceso de humificación de las sustancias orgánicas, constituye pues uno de los procesos menos conocidos por cuanto no se ha profundizado en la investigación de la microbiología de los suelos.

Procesos de asimilación del nitrógeno atmosférico:

No nos referiremos aquí al proceso de asimilación del nitrógeno atmosférico por acción simbiótica de las bacterias de las leguminosas cuya presencia no depende tanto del terreno como de los tejidos de la planta huésped, sino a los procesos de asimilación del

nitrógeno atmosférico resultante de la actividad bioquímica de bacterias fijadoras de nitrógeno.

Berthelot fué el primero en demostrar, en el año 1885, que los terrenos son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico, fijación que era independiente del fenómeno de nitrificación y de humificación, agregando que no se trataba de un fenómeno químico sino microbiano.

De acuerdo con los trabajos posteriores de Winogradsky y Beijerinck, se demostró que dicha fijación era debida principalmente a la actividad biológica de bacterias anaerobias y aerobias; entre las primeras, la más importante, es el *Clostridium pastorianum* y entre las últimas, el *Azotobacter chroococcum*.

El *Clostridium* pertenece al grupo de las bacterias butíricas, actuando sobre los glúcidos transformándolos en ácidos butírico y acético con desprendimiento de anhídrido carbónico e hidrógeno, consumiendo aproximadamente 500 g de glúcidos por cada gramo de nitrógeno fijado en los terrenos.

El *Azotobacter* consume menor cantidad de glúcidos - de 100 a 130 g - por cada gramo de nitrógeno fijado.

Para que dichos microorganismos puedan actuar, son necesarias una serie de condiciones de entre las cuáles merecen citarse las siguientes: es necesario la presencia de sales de P, S, Ca, Mg y K para que puedan desarrollarse, mientras que la presencia de nitratos o sales amoniacales disminuyen su actividad fijadora y aún pueden llegar a inhibirlas.

Interesa la reacción del medio y para que el *Azotobacter* desarrolle normalmente, éste debe ser neutro o ligeramente alcalino pues un pH 6 es el límite máximo que soporta, de ahí que el agregado de calcáreos al suelo facilite su desarrollo.

Si bien es cierto que no se conoce aún cuál es el mecanismo íntimo de la fijación de nitrógeno atmosférico por dichas bacterias se supone que la reacción debe ser, en algunas de sus fases, endotérmica obteniéndose la energía necesaria a partir de los glúcidos.

La importancia de esta actividad microbiana en la economía agraria se deduce del hecho que anualmente se fijan de 15 a 40 kilos de nitrógeno por hectárea.

Procesos de transformación de las sustancias nitrogenadas en amoníaco.

Se llama así al proceso de humificación de las sustancias nitrogenadas cuando se forma amoníaco como producto final de la destrucción proteica.

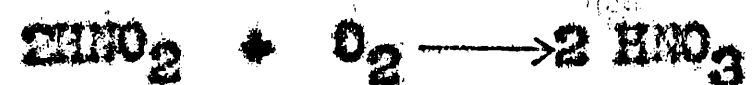
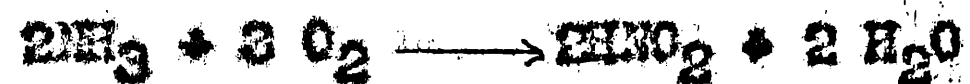
Lipman y Burges y Mac Lean y Wilson han señalado como dotados de actividad amonizante singularmente intensa a los *Bacillus fluorescens liquafaciens*, *tumescens*, *mycoide* y *subtilis* en condiciones propicias, poseyendo actividad menos amonizante algunas hifomicetas tales como el *Trichoderma Koningi*, el *Rhizopus nigricans* y algunas variedades del género *Mucor*.

Sobre la intensidad del proceso de amonización tienen gran importancia la temperatura y humedad del terreno, la naturaleza de las sustancias nitrogenadas que se descomponen y la especie bacteriana o hifomicética que origina dicha descomposición.

Proceso de nitrificación:

Este proceso solo tiene una existencia efímera en los suelos.

El amoníaco que se forma en el terreno o llega a él por otras vías, está sujeto a un proceso microbiológico y en parte químico de oxidación, transformándose previamente en ácido nitroso y luego en ácido nítrico:



En ambas fases del proceso, descubierto y estudiado inicialmente por Schlósing y Muentz (2), intervienen dos grupos de esquizomicetas; en el primer grupo - bacterias nitrosas - se encuentran las especies designadas por Winogradsky con los nombres de Nitrosomonas y Nitrosococcus. Los microorganismos del segundo grupo - bacterias nítricas - fueron incluidas por Winogradsky en el género Nitrobacter.

Ambos grupos de bacterias son netamente aerobias, resultando por lo tanto necesaria la presencia de oxígeno para la actividad oxidante; por el contrario, resultan perjudiciales la presencia de sustancias reductoras, tales como el carbonato ferroso, los sulfuros de hierro y el hidróxido manganoso.

Esa es la causa por la cual la nitrificación es mala tanto en los terrenos sumergidos como en los suficientemente húmedos como para impedir la llegada del oxígeno del aire. El proceso de nitrificación se produce con actividad creciente al aumentar la temperatura

siendo, apenas apreciable a 5° C, sensible a 12° C, alcanzando su máximo de acuerdo con Schlössing y Muentz a temperaturas próximas a 37° C., y a temperaturas comprendidas entre 25 y 30° C según otros investigadores.

Por dicha causa, en las regiones de clima continental el proceso de nitrificación se suspende durante toda la estación fría. Como ya hemos dicho, la humedad del terreno tiene también una influencia importante sobre este proceso observándose que en los terrenos secos la actividad de los fermentos nitrificantes resulta muy escasa, intensificándose al aumentar la humedad del suelo y alcanzando su máximo cuando su contenido hídrico se halla comprendido entre el 10 y 20 %, según la naturaleza del terreno.

Cuando la humedad del terreno sobrepasa dichos límites, la dificultad en la aereación del mismo a causa de la humedad excesiva obstaculiza el proceso de nitrificación.

Como lo han demostrado Schlössing y Muentz, las bacterias nitrificantes no actúan sino en un medio ligeramente alcalino y húmedo - pH 8,2 a 8,5 - y en presencia de CO_3Ca o CO_3Mg la actividad bioquímica de la flora nitrificante alcanza su máximo; por el contrario, dicha actividad se atardece en terrenos neutros - pH 7 - y se anula en los terrenos ligeramente ácidos - pH 6 a 6,5 - ; este es el fundamento del hecho bien conocido de que el agregado de calcáreos a los terrenos provoca y activa el proceso de la nitrificación. Una alcalinidad elevada - pH 9 a 9,5 - resulta tóxica para la actividad vital de las bacterias nitrificantes.

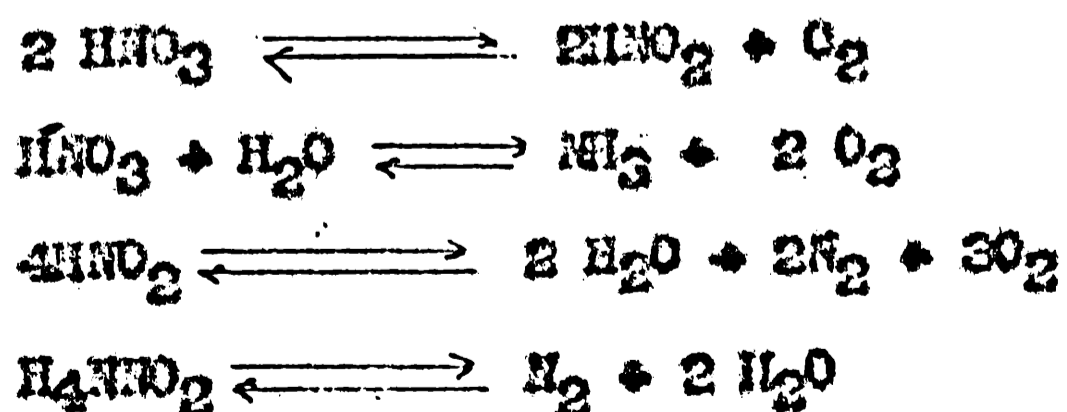
Las sustancias húmicas del suelo poseen gran influencia estimulante en el proceso de nitrificación, pero cuando el agregado de

sustancias orgánicas a los terrenos y sobre todo en los cultivos puros de bacterias nitrificantes, supera determinados límites, ejercen entonces una acción más o menos deprimente sobre la actividad nitrificante, siendo probable que esto ocurra debido a la acción reductora que un exceso de sustancia orgánica pueden ejercer en el terreno o cultivo bacteriano; sea cuál fuere el mecanismo, lo real es que la presencia de grandes cantidades de sustancia orgánica natural o agregada en los terrenos, disminuye o anula la actividad nitrificante.

Como las condiciones favorables de humedad y sobre todo de temperatura provocan al mismo tiempo el proceso de nitrificación y el desarrollo de los vegetales superiores, aumentando así la absorción de los nitratos por vía radicular, ambos procesos actúan regulando el contenido de nitratos del terreno, los que se mantienen dentro de límites estrechos.

Procesos de desnitrificación.

En condiciones particulares, los nitratos del terreno sufren un proceso de reducción, originando ácido nítrico y amoníaco y más frecuentemente nitrógeno.



Tal actividad reductora es común a numerosos microorganismos.

nos especialmente a dos formas bacterianas que Gayón y Dupetit han denominado *Bacillus denitrificans*. α , β

El proceso es anaerobio y se desarrolla por lo general sólo en ausencia de oxígeno.

Los terrenos presentan acción reductora bien sea por exceso de humedad o por inmersión o bien, por contenido elevado de sustancias orgánicas o por estructura particularmente compacta, explicando esto el hecho notorio de que un terreno pierde normalmente su riqueza nitrogenada por inmersión.

Por esta misma causa los nitratos no pueden ser suministrados a terrenos reductores sin peligro de que se pierda su acción fertilizante.

En los terrenos no reductores, aún ricos en sustancia orgánica, los fenómenos de desnitrificación no parece que puedan asumir gran importancia, tal como se temió en un principio.

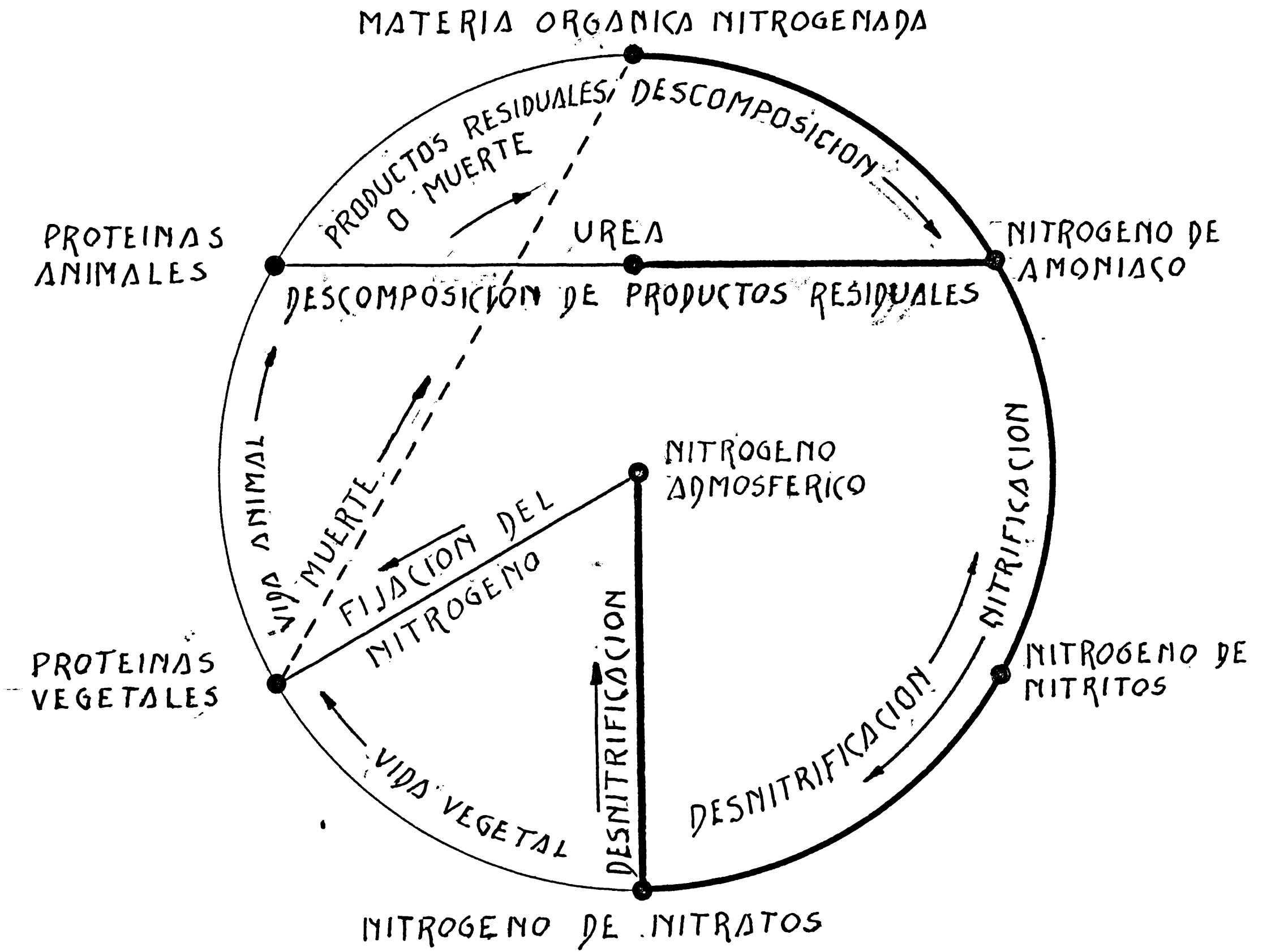
Es posible que a veces una intensa acción desnitrificante pueda ser debida a las hifomicetas que vegetan abundantemente en las sustancias orgánicas del terreno.

Todo lo dicho con respecto a las diversas transformaciones del nitrógeno puede representarse gráficamente en forma esquemática, tal como se observa en la figura 1.

Síntesis de los prótidos en los vegetales.

El nitrógeno existente en el suelo bajo forma de sales solubles como consecuencia de cualquiera de los mecanismos vistos o agregado por el hombre como abono, penetra a los vegetales por vía

CICLO DEL NITROGENO



radicular, circula en su savia y se va acumulando en sus distintos órganos.

Como no se conoce aún el mecanismo de la formación de los prótidos en los vegetales, se han propuesto varias hipótesis para tratar de explicarlo. Así por ejemplo, Gauthier y Treub suponen que el primer producto orgánico proveniente de la reducción de los nitratos absorbidos por vía radicular es el ácido cianhídrico.

Sin embargo, la mayor parte de los autores - Sachs, Berthelot, André, Pfeffer, etc. (3) suponen que la primer sustancia nitrogenada que aparece en los vegetales es un compuesto amídico, que se formaría de acuerdo con el siguiente esquema: los nitratos absorbidos por vía radicular se disocian, el ácido nítrico formado se reduce, reacciona luego con los glúcidos formando compuestos nitrogenados poco complejos los que se combinan con azufre y fósforo, dando origen así a los prótidos.

Otros autores suponen que el ácido nítrico proveniente de los nitratos absorbidos por vía radicular reacciona con el almidón formando oxiamida, la que por sucesivas transformaciones pasa a asparagina la que a su vez reacciona con azufre y fósforo originando los prótidos.

En resumen podemos decir que en lo referente al origen de los prótidos en los vegetales los autores se agrupan en dos tendencias: unos suponen que se forma algún aminoácido, el que por condensaciones sucesivas va formando los péptidos, peptonas, proteosas y prótidos. Por el contrario, otros suponen que los prótidos se generan instantáneamente, por reacción de varios aminoácidos formados conjuntamente.

Tampoco existe acuerdo en lo referente al lugar donde se originan los prótidos; así, mientras Fischer supone que se forman en las células, para Balzung el proceso se realiza en los cloroplastos; Emmerling y Schimper indican que se originan en las células verdes del parénquima foliar, etc. etc.

Las condiciones esenciales para la formación de prótidos en los vegetales son la presencia de nitratos y glúcidos, de ahí que muchos autores supongan que en la síntesis de los prótidos la clorófila tiene sólo una acción indirecta: la síntesis de los glúcidos, indispensables para la posterior formación de los prótidos.

Los prótidos, una vez formados, migran antes de la caída de las hojas del vegetal, acumulándose en las ramas jóvenes y frutos.

Visto el origen de los prótidos en los vegetales, a continuación nos ocuparemos brevemente del origen y evolución de las distintas sustancias nitrogenadas en la uva, lo que nos servirá de referencia para poder observar luego que modificaciones sufren durante el proceso de vinificación y vinicultura, objetivo principal del presente trabajo.

De acuerdo con Maveroff (4) el desarrollo del fruto de la *Vitis*, que no es más que el ovario fecundado, se debe no a un aumento en el número de las células sino al aumento del tamaño de las ya existentes; en este período el fruto contiene clorofila la que desempeña igual función que en la hoja, es decir, sintetiza almidón el que como se consume a medida que se produce, no representa la primera materia para la formación de los glúcidos característicos de dicho fruto.

Como consecuencia de la actividad que se desarrolla, las

células poseen una presión elevada lo cual, unido al tener en sustancias pécticas, le confieren al grano su consistencia característica.

Si bien no hay acumulación de glúcidos durante esta fase en el fruto, hay producción de ácidos originados en su combustión incompleta. Los glúcidos van aumentando su proporción gradualmente hasta alcanzar su máximo, en el período de la madurez.

Durante la maduración del fruto son importantes los procesos químicos, siendo el más interesante el aumento de glúcidos y la disminución de acidez; recibe glúcidos de los órganos sintetizadores y los acumula bajo forma de glucosa y levulosa, de tal modo que en la completa madurez se encuentran cantidades más o menos iguales de ambos glúcidos, desapareciendo el almidón conjuntamente con la clorofila.

Cuando la uva termina su maduración, si las condiciones del medio ambiente le son favorables, evapora agua y como no puede reemplazarla debido a que no se encuentra en comunicación con la planta como consecuencia de la lignificación del escobajo, disminuye su contenido líquido.

Paralelamente a dichas transformaciones se llevan a cabo otros fenómenos biológicos que conducen a la formación de las sustancias nitrogenadas presentes en la uva.

De acuerdo con Manaresi, (5) en la uva existe nitrógeno amoniacal y nitrógeno orgánico, encontrándose este último bajo forma de amino ácidos, de nitrógeno amídico y de sustancias albuminoides; dichos compuestos se forman a partir del amoníaco, el que se combina con los glúcidos durante la fotosíntesis.

La relación entre el nitrógeno total y el nitrógeno amoniacal puede variar entre límites muy amplios en un mismo viñedo, debido a factores ambientales, existiendo también variaciones entre viñedo y viñedo.

El nitrógeno amoniacal disminuye más o menos de acuerdo con la madurez, (debido a que se considera que en el racimo tendría lugar una síntesis de sustancias nitrogenadas con ayuda de la luz solar y especialmente de los rayos ultravioletas). Su proporción depende además de las condiciones atmosféricas, de la precipitación pluvial, del terreno y de la variedad de vid.

En lo referente a los amino-ácidos, en cualquier tipo de mosto se ha encontrado siempre la leucina e iso leucina, los que podrán existir libres o bien provenir de la hidrólisis de sustancias proteicas más complejas.

De acuerdo con Feynaud el nitrógeno amídico aumenta durante la maduración aunque en proporción relativamente pequeña, abundando en ciertas variedades (Sauvignon) y escaseando en otras (Malbeck), de entre dichos compuestos, de los cuales las cantidades máximas sobrepasan raramente 0,1 mgr por kg, sólo se ha identificado con seguridad a la asparagina.

A propósito de las sustancias albuminoides parece demostrado que las amidas contenidas en las células en presencia de los nitratos, fosfatos y sulfatos de calcio y magnesio absorbidos del terreno por vía radicular, originan la albúmina y también los ácidos orgánicos, los que deberían considerarse entonces como productos colaterales o secundarios.

Estas sustancias albuminoides se encuentran principalmente

en las células del hollejo (Van der Hcide) pero se tiene todavía mucha inseguridad no solo sobre su cantidad sino, según algunos autores, sobre si realmente existen.

Lo cierto es que de acuerdo con Girard y Lindet (1905-38) y Venezia y Gotilini (1934), durante la evolución del racimo las sustancias ^{proteicas} van aumentando lentamente.

Sobre la absorción del nitrógeno ejerce gran influencia el cepago y es así como en algunas, tal el caso de la Bonarda, el nitrógeno puede sufrir grandes variaciones a pesar de cultivarse las plantas en zonas muy vecinas y, por lógicas, en condiciones ambientales sensiblemente iguales.

C A P I T U L O I I

PAPEL DE LAS SUSTANCIAS NITROGENADAS EN LA VINIFICACION

En el capítulo anterior indicamos el origen y evolución de las sustancias nitrogenadas en la uva y en el presente nos referiremos a su presencia, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo en el mosto virgen y en el vino y a su influencia en la vinificación.

Como bien lo indicara Henning (6 - 7), cuando se busca en las publicaciones especializadas datos referentes a las combinaciones del nitrógeno en los mostos y vinos nuevos, se llega siempre a la conclusión de que no se sabe gran cosa sobre su naturaleza.

En todas ellas se habla en términos generales y así por ejemplo, Benvegnin, Capt y Figuet (8) indican que las materias nitrogenadas de los mostos se encuentran bajo dos formas: mineral y orgánica. La fracción orgánica comprende los aminoácidos, las aminas y los prótidos y el inorgánico se halla representado por el amoníaco.

De ahí surge el interés por estudiar los diversos constituyentes nitrogenados a lo largo de la fermentación alcohólica de los mostos y obtener así una idea de las modificaciones que sufre cada fracción.

Dichas investigaciones presentan interés tanto desde el punto de vista puramente científico como desde el punto de vista práctico teniendo en cuenta la importancia de las sustancias nitrogenadas en la fermentación de los mostos y en la crianza de los vinos, tal como lo indican Genevois y Ribereau-Cayon (9) al decir: "Existe una cierta relación entre la calidad de los vinos y su tenor en nitrógeno no total, no por acción organoléptica directa, sino porque el tenor en nitrógeno es, de alguna manera, el testimonio de condiciones favorables de la calidad, tributarias del año de la vinificación, del

"cepaje y del cultivo".

No existe tampoco coincidencia en las opiniones de los distintos autores en lo referente a la función del nitrógeno durante la fermentación alcohólica. La gran mayoría de ellos señalan la necesidad que tienen las levaduras de materias nitrogenadas para su normal desarrollo.

Bertuzzi y Dalmaso (10) indican que las sustancias nitrogenadas poseen, en sus distintas formas, una enorme importancia en el fenómeno de la fermentación alcohólica; por su parte, Sanino (11) expresa que son las amidas y las sales amoniacales las sustancias nitrogenadas preferidas por la levadura alcohólica, las que se encuentran en los mostos en cantidades más que suficientes como para cubrir las necesidades del fermento, salvo el caso en que la uva haya sido atacada por el *Botrytis cinerea* - hongo responsable de la podredumbre noble - el que disminuye sensiblemente el contenido en nitrógeno soluble del mosto y la fermentación se paraliza antes de que se haya desdoblado todo el azúcar, debido a que el fermento alcohólico no posee la alimentación nitrogenada necesaria.

Rojas (12) les atribuye una doble función pues indica que si bien las materias nitrogenadas constituyen el elemento nutritivo por excelencia para el normal desarrollo de las levaduras, también facilitan el desarrollo de numerosos microorganismos, benéficos o perjudiciales, que se encuentran en el mosto o en el vino.

Finalmente, Prato Longo (13) difiere de los anteriores pues indica que los prótidos presentes en los mostos, bien sea como tales o sus derivados (peptonas, polipéptidos y aminoácidos) poseen, en general, valor negativo en la fermentación alcohólica pues para la

alimentación nitrogenada de los Saccharomices son suficientes cantidades muy limitadas de compuestos nitrogenados. El excedente de sustancias nitrogenadas pueden favorecer el desarrollo de fermentaciones desviadas.

Lo poco que se sabe concretamente es que el nitrógeno amoniacal desaparece casi totalmente del mosto durante la fermentación alcohólica y que los ácidos aminados son fermentados originando alcoholes y ácidos. La naturaleza de los aminoácidos presentes son en gran parte responsables del aroma que adquiere el mosto-vino durante la fermentación.

Por otra parte las levaduras en su ciclo evolutivo, tanto durante como después de la fermentación, ceden a los vinos sustancias nitrogenadas, ya sea sintetizadas por ellas o transformadas por su metabolismo, pues se considera que en el curso de la fermentación alcohólica, del 60 al 70 % del nitrógeno del mosto es asimilado por las mismas.

En lo que respecta a los vinos, las sustancias nitrogenadas ocupan un lugar importante en el extracto seco pudiendo llegar, según Jaulmes (14) hasta constituir su 20 %; lo propio indican Ribereau - Gayon y Feynaud. Teniendo en cuenta que los tenores de nitrógeno total que encontraron en los vinos de Bordeaux varían de 70 a 700 mg/l y calculando con ayuda del factor 6,25 el peso aproximado de las sustancias nitrogenadas que corresponden a dichos tenores en nitrógeno orgánico, se observa que pueden variar entre 0,5 y 4 g/l.

Los vinos obtenidos por fermentación en presencia de la casca son más ricos en nitrógeno que los obtenidos por fermentación

del mosto solo, debido a que el fermento alcohólico hidroliza los albuminoides insolubles del orujo transformándolos en compuestos nitrogenados solubles, que pasan al vino.

De acuerdo con Henning (15), el nitrógeno de los vinos puede encontrarse bajo las siguientes formas:

1).- Proteidos, de peso molecular elevado, superior a 10.000 y que se encuentran al estado de micelas coloidales. Se hallan presentes en ciertos vinos jóvenes en cantidades ínfimas: 3% del nitrógeno total.

2).- Peptonas y albumosas, de peso molecular de algunos millares; las albumosas pueden ser precipitadas por agregado de sulfato de amonio a saturación, no así las peptonas.

Estas sustancias nitrogenadas son las responsables, al coagular, de la turbidez que puede aparecer en los vinos blancos expuestos al frío o calor.

3).- Polipeptidos, grupos de aminoácidos más o menos polimerizados, pero de pesos moleculares menores que las peptonas; existen di y tripéptidos. Precipitan por agregado de ácido fosfotúngstico y constituyen la fracción más abundante: del 60 al 90 % del nitrógeno orgánico.

4).- Acidos aminados, cuyo peso molecular no pasa de 200 y que si bien no han sido identificados individualmente, se supone entre ellos la presencia de los siguientes: alanina; leucina, la que origina durante la fermentación alcohol amílico; valina, la que origina alcohol isobutílico; ácido aspártico; ácido glutámico; arginina; lisina; cisteína; triptofano; tirosina, etc.

La suposición de la presencia de dichos aminoácidos se basa en que existen libres o combinados en la mayor parte de los productos vegetales o en las levaduras o porque durante la fermentación originan alcoholes superiores identificados en los vinos.

5).- Eunción amida.

6).- Catión amonio; el que constituye la décima parte del nitrógeno total.

Como ya lo hemos indicado en el capítulo anterior, las sustancias nitrogenadas de los vinos provienen de la uva donde fueron sintetizadas durante su maduración, proceso durante el cual si bien aumentan progresivamente los ácidos aminados, lo hace muy especialmente el nitrógeno peptónico, mientras que el catión amonio disminuye.

En general, los vinos tintos presentan un tenor medio en nitrógeno total casi doble del de los vinos blancos, lo que depende de las diferencias que existen habitualmente en las condiciones de vinificación en blanco y en tinto.

El hecho de que el catión amonio desaparezca casi prácticamente durante la fermentación de la primera mitad de la glucosa contenida en el mosto, como lo han demostrado Gauthier y Halphen (16), nos permite asegurar que todo vino en el cual se encuentre una cantidad de catión amonio próxima a la primitiva, se trata de un mosto alcoholizado (mistela).

En resumen, podemos decir que en lo referente al papel de las sustancias nitrogenadas durante la fermentación alcohólica de los mostos sólo se sabe que son alimento indispensable para el normal desarrollo y actividad de los Saccharomices y posteriormente, durante la vinicultura, se supone intervengan en la formación o transformaciones del complejo conjunto de sustancias responsables del " bouquet " del vino.

C A P I T U L O I I I

METODOS DE ANALISIS

En la bibliografía especializada consultada sólo hemos encontrado en Ribereau-Gayón et Peynaud (17) y Jaulmes (18) los siguientes métodos para la determinación en mostos y vinos del nitrógeno total, amídico, amínico y peptónico.

Nitrógeno total. (método de Kjeldahl)

Técnica: 25 ml de vino colocados en un balón pyrex de cuello largo son reducidos más o menos a 10 ml por ebullición suave, se agregan luego 20 ml de ácido sulfúrico conc. ($d = 1,84$) y 11 gotas de mercurio, se calienta suavemente inclinando el balón para evitar proyecciones, estando la boca y cuello del balón cubiertos por un pequeño embudo que detiene los vapores sulfúricos y operando bajo campana; la formación de espuma es detenida mediante el agregado de gotas de alcohol; luego de algunos minutos de calentamiento se agregan 15 g de sulfato de potasio cristalizado y se continúa calentando hasta decoloración total, primero suavemente para evitar la formación de espuma y luego con mayor intensidad.

A partir de este momento y para estar seguro de la mineralización total del nitrógeno, hay que calentar durante una hora a una hora y media.

Se deja enfriar, se agregan 50 ml de agua destilada, se homogeneiza por agitación y se transvasa cuantitativamente el líquido a un balón de destilación de un litro de capacidad.

Se le agregan 2 g de hiposulfito de sodio en polvo a los efectos de descomponer el " turbith " amoniacal formado, ($SO_4(NH_4)_2 \cdot H_2O$) e insolubilizar el mercurio al estado de sulfuro; finalmente se introducen 100 ml de solución de $(OH)Na$ a 36°Bé, cerrando inmediata-

mente al balón con un tapón provisto de una ampolla de Delattre.

Se destila recibiendo el destilado sobre 25 ml de ácido sulfúrico $N/20$, recogiendo un volumen de destilado correspondiente a la mitad del líquido del balón - más o menos unos 100 ml - y se titula la acidez restante con solución de $(OH)Na$ $N/20$, en presencia de hielantina como indicador.

Cálculo. Se aplica la fórmula siguiente:

$$(n - n') \times 0,0007 \times 40 \times 1.000 = (n - n') \times 28 = \text{mg nitrógeno total/litro}$$

n = ml de ácido $N/20$ colocados en el matraz

n' = ml de álcali $N/20$ gastados en la titulación

0,0007 = factor del N (solución $N/20$)

40 = factor para referir a 1 litro de muestra (se tra baja sobre 25 ml)

1.000 = factor para expresar el dato en mg de nitrógeno

Nitrógeno aminado

Fundamento: La determinación del nitrógeno aminado es aún poco corriente en el análisis de los vinos. Se utiliza el método de Sørensen que como sabemos se basa en el bloqueo de la función amina, por adición progresiva de formol.

El derivado metilénico formado contiene aún el carboxilo del amino ácido pero no posee más el grupo básico, razón por la cuál puede titularse con solución valorada de $(OH)Na$, en presencia de indicador.

Se puede admitir como primera aproximación que la adición de metanol a una solución neutra de una sal de amonio o de un ácido

aminado hace aparecer un equivalente ácido por cada átomo de nitrógeno. Sin embargo no debe olvidarse de que el formol no sólo bloquea la función amina de los amino ácidos libres, sino también los grupos NH_2 situados en la extremidad de una cadena polipeptídica.

Dicha técnica de Sørensen fué aplicada a la determinación del nitrógeno aminado de los vinos por Garino y por Peynaud.

La dificultad de aplicación del método de Sørensen al caso particular de mostos y vinos es debida a la pequeña cantidad de ácidos aminados presentes, a su gran dilución, a la falta de nitidez del virage de los indicadores acidimétricos en una solución ligeramente tamponada y a menudo muy coloreada.

Por ello se hace necesario trabajar por lo menos sobre 50 ml de vino, lo que por otra parte, hace difícil una titulación suficientemente precisa sobre tales volúmenes; en el caso de los vinos tintos es además casi impracticable sin decoloración previa.

La decoloración mediante carbón vegetal lavado con ácido clorhídrico no puede ser utilizada, pues adsorbe amino ácidos.

La presencia de ácido sulfuroso al estado libre introduce en ésta determinación un error por defecto, debido a que el ácido sulfuroso es biácido, mientras que el compuesto que resulta de su combinación con el formol es monoácido.

Se evitan dichos errores defecando previamente el líquido con ión bario, el que no sólo precipita todo el sulfuroso libre y la mayor parte del sulfuroso combinado, sino también casi toda la materia colorante de los vinos tintos.

Técnica: Se colocan 50 ml de vino en un balón aforado de 75 ml, se neutralizan con solución normal de $(\text{OH})\text{Na}$, hasta virage de la fenol-

ftaleína, y se agregan 5 ml de solución normal de cloruro de bario, se deja 15 minutos en reposo, se completa el volumen con agua destilada, se homogeneiza por agitación y se filtra.

Se toman 60 ml del líquido filtrado - corresponden a 40 ml de vino - se comprueba sobre piedra de toque su reacción; si el pH 7,4 ha sido sobrepasado, se acidifica.

Se miden 20 ml de formol (solución al 40%) se neutralizan, y se vierten al líquido anterior, titulándose la acidez liberada con solución N/10 de (OH)Na controlando el pH después de cada adición hasta que se llegue al tinte inicial, el que se ha conservado en la retina.

Los mililitros de solución alcalina valorada gastados han neutralizado los carboxilos de los ácidos aminados y ácidos de las sales de amonio liberados por el formol, realizándose el cálculo en base a la siguiente equivalencia:

1 ml sol. N/10 de (OH)Na . . . 1,4 mg de nitrógeno

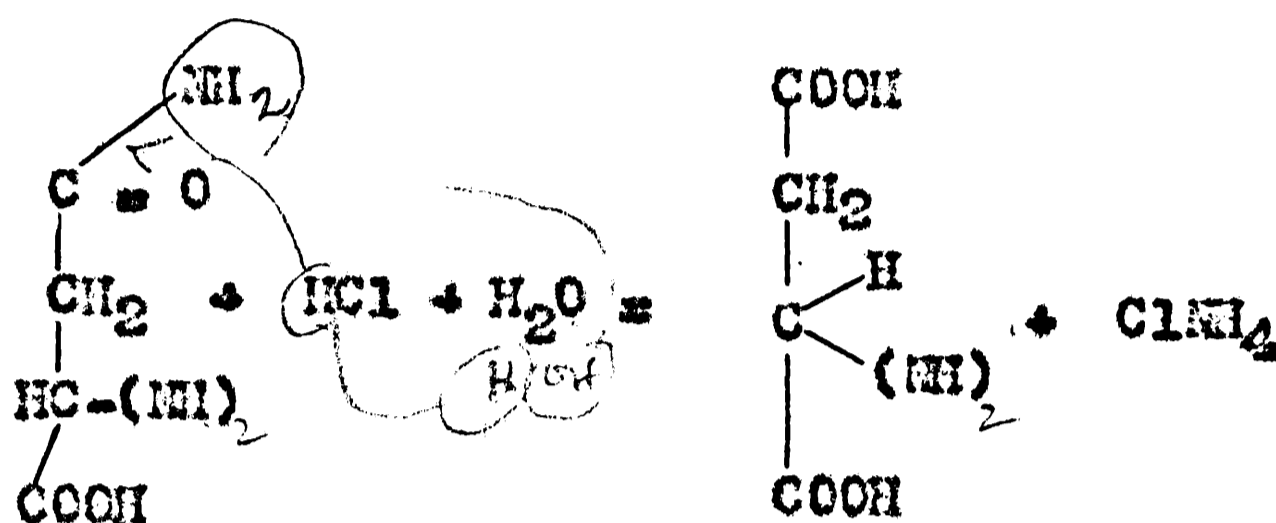
Para obtener resultados más próximos a la realidad, se puede aumentar la cifra así obtenida en un 5 %, lo que nos dará la suma de los grupos NH_4 y NH_2 .

Nitrógeno amidado

Fundamento: La proporción de nitrógeno amidado se obtiene mediante la técnica clásica, la que consiste en hidrolizar en medio clorhídrico y a ebullición, a reflujo, y determinar luego el nitrógeno amoniacal liberado, por diferencia con un testigo no hidrolizado.

Por este tratamiento la asparagina - amida típica - se des-

dobla en ácido aspártico y la mitad del nitrógeno de su molécula pasa a cloruro de amonio, de acuerdo con la siguiente ecuación:



Técnica: La pequeña proporción de nitrógeno amidado contenida en los vinos obliga a emplear volúmenes relativamente grandes de muestra y es así como la hidrólisis se realiza agregando 20 ml de ácido clorhídrico conc. ($d = 1,19$) a 200 ml de vino y se hierve media hora con refrigerante ascendente. Con media hora de ebullición es suficiente, pues el resultado obtenido no varía, aún cuando se mantenga la ebullición durante 4 horas.

Si bien los vinos azucarados ennegrecen por caramelización durante este tratamiento, los productos formados y liberados en medio ácido, no molestan posteriormente en la determinación del amoníaco.

El exceso de HCl se neutraliza por agregado de cantidad suficiente de solución concentrada de (OH)Na previo la adición de magnesio, se destila y recoge sobre volumen conocido de solución N/20 de ácido sulfúrico y se titula el exceso con solución N/20 de (OH)Na, en presencia de heliantina como indicador.

Paralelamente se titula con testigo en el cual no se ha efectuado la hidrólisis y la diferencia entre las cantidades de amoníaco-

co obtenidas en la muestra y el testigo representa el nitrógeno amoniacal proveniente de la función amida.

Nitrógeno peptónico

Fundamento: Se denomina así al nitrógeno orgánico del vino que precipita por agregado de ácido fosfotúngstico, en medio sulfúrico, determinándose luego por Kjeldahl, el nitrógeno contenido en el precipitado formado.

Técnica: 50 ml de vino colocados en un balón pyrex de cuello largo son reducidos a 10 - 15 ml en el vacío, se acidifica luego incorporando 0,5 ml de ácido sulfúrico concentrado ($d = 1,84$) y se agregan 5 ml de reactivo fosfotúngstico, obteniéndose un precipitado que se filtra sobre filtro plano luego de dos días de reposo; como el depósito se adhiere en parte a las paredes del balón, se lo lava varias veces tanto en el balón como sobre el filtro, con solución ácida que contiene 20^g de ácido fosfotúngstico por litro.

Se pasa el papel de filtro a un balón Kjeldahl, se agregan 20 ml de ácido sulfúrico, dos gotas de mercurio y se sigue la técnica indicada en la determinación del nitrógeno total (ver pág. 29)

No se comete mayor error si se considera que la diferencia entre el nitrógeno total y la suma del nitrógeno de los grupos $NH_4 + NH_2$ titulable en presencia de formol, corresponde, de una manera aproximada, al nitrógeno peptónico precipitable por el ácido fosfotúngstico.

Como no se nos presentaba la posibilidad de elegir técnicas, nuestra primera preocupación fué practicar y poner a punto los métodos antes descriptos, trabajando sobre muestras de mostos y vi-

nos facilitados por fraccionadores locales.

Al trabajar con dicho tipo de mosto y vinos nos encontramos con una serie de dificultades, entre las cuales merecen citarse las siguientes: se empleaba mucho tiempo en cada determinación; el inconveniente de la gran cantidad de materia orgánica en líquidos tan ricos en glúcidos como son los mostos y la cantidad de espuma que se formaba, lo que contribuía a retardar la operación.

Para tratar de subsanar dichos inconvenientes estudiamos en primer término la mineralización y que como sabemos consiste en la destrucción de la materia orgánica y la transformación del nitrógeno en catión amonio, por acción del ácido sulfúrico en presencia de un catalizador adecuado.

La técnica tal la describe Ribereau-Gayón (19) presenta los siguientes inconvenientes: la cantidad elevada de sulfato de potasio que se agrega origina una ebullición irregular; el alcohol no cumple con sus funciones de rompe espuma por ser esta muy densa y fuerte y el posterior agregado de hiposulfito de sodio, que produce un residuo grande de azufre.

Con los mostos muy azucarados presenta el inconveniente del exceso de materia carbonizada y deficiencia en cuanto a la cantidad de ácido sulfúrico puro. Este hecho nos llevó a modificar las cantidades del ácido sulfúrico a agregar y luego de numerosas experiencias realizadas con la misma cantidad de muestra, o sea 25 ml de mosto reducidos a unos pocos mililitros, comprobamos que era necesario tratarlos con 50 ml de ácido sulfúrico conc. ($d = 1,84$), en muestras de hasta 11° B \acute{e} , lo que corresponde a más o menos 200 g de azúcar por litro.

Las muestras cuya graduación Baumé es inferior a 11^º pueden ser tratadas con los 20 ml de ácido sulfúrico conc. ($d = 1,84$), tal como lo indica el método, obteniéndose un ataque perfecto.

Como consecuencia del tiempo que necesitábamos para obtener una mineralización completa - aproximadamente dos horas - resolvimos probar otros coadyuvantes o catalizadores (20) (21).

Ensayamos como catalizador una mezcla de sulfato de cobre, sulfato de potasio y selenio metálico; como después de terminado el ataque nos quedaba un líquido coloreado en verde-azulado, decidimos eliminar el sulfato de cobre, trabajando en consecuencia con una mezcla constituida por:

Sulfato de potasio 50 g
Selenio en polvo 0,40 g

De dicha mezcla agregamos 2,50 g, tardando en lograrse la destrucción total de la materia orgánica, unos 45 minutos.

En base a dichas determinaciones preliminares, los métodos con los que trabajamos y en los cuales hemos subsanado los inconvenientes que para nosotros presentaba la técnica indicada por Ribereau-Gayón son los siguientes.

Nitrógeno total.

Se pipetea 25 ml de muestra en un balón pyrex de cuello largo, se reducen por ebullición suave a 5 - 3 mililitros, operación que resulta de fundamental importancia para evitar la formación de espuma - insistimos en esta evaporación a volumen tan pequeño, ya que en ello reside en gran parte la rapidez del método, y se deja enfriar.

Si se trata de mostos o vinos con más de 11° Bé, lo que corresponde más o menos a 200 gramos de azúcar por litro, se le agregan 50 ml de ácido sulfúrico concentrado (d = 1,84); por el contrario, en los mostos o vinos con menor graduación Bé, solo se agregan 20 ml de ácido sulfúrico concentrado (d = 1,84). En ambos casos se agregan 2,50 gramos de la mezcla sulfato de potasio-selenio, se calienta unos 5 minutos suavemente, inclinando el balón para evitar proyecciones; cubriendo la boca del balón mediante un pequeño tubo de bola terminando en la parte inferior en punta, la que se introduce en el cuello del balón y que tiene por objeto detener los vapores sulfúricos; se aumenta luego la temperatura hasta decoloración, calentamiento que dura aproximadamente 45 minutos.

Se deja enfriar, se miden 50 ml de agua destilada de la cuál se agregan 10 ml al matraz de Kjeldahl, se agita hasta obtener un líquido homogéneo, se lo transvasa cuantitativamente a un balón de destilación lavando con el agua restante el balón, se introduce un papel ^{de} tornasol, se adapta a la boca del balón un tapón atravesado por una ampolla de Reitner y una ampolla de decantación con su tubo acodado, se conecta la ampolla de Reitner con el refrigerante, adaptándose en la parte inferior del mismo un tubo terminado en punta afilada, la que pesca en un matraz de Erlenmeyer que contiene 25 ml de solución N/20 de ácido sulfúrico.

Se agrega entonces solución conc. (36° Bé) de NaOH por la ampolla de decantación hasta viraje del papel de tornasol, momento en el cuál se suspende dicho agregado, se cierra la llave de la ampolla y se destila hasta recoger más o menos unos 100 ml, se retira el matraz de Erlenmeyer de manera que no pesque el tubo afilado - para

que no haya reabsorción - y se retira el mechero.

Se titula la acidez residual con solución N/20 de (OH)Na, en presencia de heliantina como indicador.

Cálculo. Se realiza en forma similar a la ya indicada; ver pág. 30

Nitrógeno aminado:

Método de Sørensen: Se colocan 50 ml de vino en un balón aforado de 75 ml, se neutralizan por agregado de solución N de Na(OH) hasta viraje de la fenolftaleína, se agregan luego 5 ml de solución normal de cloruro de bario, se deja 15 minutos en reposo, se completa el volumen con agua destilada, se homogeneiza por agitación y se filtra. Se toman 60 ml del líquido filtrado - corresponden a 40 ml de vino - se comprueba su reacción sobre piedra de toque con solución de rojo de fenol y si se ha pasado el pH 7,4, se acidifica.

Al líquido así obtenido se le agregan 20 ml de formol en solución al 40 % y previamente neutralizado hasta viraje de la fenol-sulfonftaleína, el líquido vuelve a ser ácido y se titula con precaución mediante solución N/10 de (OH)Na, controlando el pH después de cada adición hasta obtener el color inicial, el que se ha conservado en la retina.

Los mililitros de solución valorada gastados han neutralizado los carboxilos de los ácidos aminados y ácidos de sales de amonio liberados por el formol y para efectuar los cálculos debe tenerse en cuenta que : 1 ml de solución N/10 de (OH)Na corresponde a 1,4 mg de nitrógeno.

Para obtener resultados más próximos a la realidad, se puede aumentar esta cifra en un 5 %, con lo cuál se tiene la suma de

los grupos NH_4 y NH_2 .

Nitrógeno amidado.

Técnica: En balón aforado se miden 200 ml de vino, se le agregan 20 ml de HCl conc. ($d = 1,19$) y se hierve media hora con refrigerante ascendente.

Se neutraliza el exceso de ácido clorhídrico por agregado de solución concentrada de $(\text{OH})\text{Na}$, se agregan luego unos 6 gramos de óxido de magnesio y se adapta un tapón atravesado por una ampolla de Reitner que se conecta al refrigerante, en cuyo extremo inferior se adapta un tubo afilado que pesca en un matraz de Erlenmeyer que contiene 25 ml de solución N/20 de ácido sulfúrico; se destila hasta recoger unos 100 ml, se retira el tubo afilado para que no pesque - se previene la reabsorción - , se retira el mechero y se titula el exceso de ácido valorado con solución N/20 de $(\text{OH})\text{Na}$ en presencia de heliantina como indicador.

Paralelamente se realiza un testigo procediendo en forma análoga, pero sin hidrolizar.

La diferencia entre las cantidades de amoníaco determinada en la muestra y el testigo representa el nitrógeno amoniacal proveniente de la función amida.

Nitrógeno pentónico.

Técnica: Se colocan 50 ml de vino en balón pyrex, se reducen a 15 ml conectando a una bomba de vacío, se acidifica agregando 0,5 ml de ácido sulfúrico concentrado ($d = 1,84$), se agregan 5 ml de reactivo fosfotúngstico, formándose un precipitado que se deja dos días en reposo.

Transcurrido dicho lapso se filtra sobre filtro plano; como el depósito se adhiere en parte a las paredes del balón, se lava varias veces el precipitado en el balón y sobre el filtro con solución ácida que contiene 20 g de ácido fosfotúngstico por litro, se pasa luego el papel de filtro a un balón de Kjeldahl, se agregan 20 ml de ácido sulfúrico concentrado ($d = 1,84$), 2,5 g de la mezcla sulfato de potasio-selenio y se continúa como se ha indicado para nitrógeno total (pág. 29).

Como complemento hemos determinado, en los mostos, la acidez total y el azúcar reductor, a los efectos de tener una idea de su evolución.

En lo que a los vinos se refiere, hemos practicado aquellas determinaciones que permiten establecer su genuinidad para conocer las características de las muestras utilizadas en el presente trabajo.

No transcribimos los métodos analíticos utilizados por tratarse de las bien conocidas técnicas oficiales de nuestro país (22) (23).

C A P I T U L O I V

PARTE EXPERIMENTAL

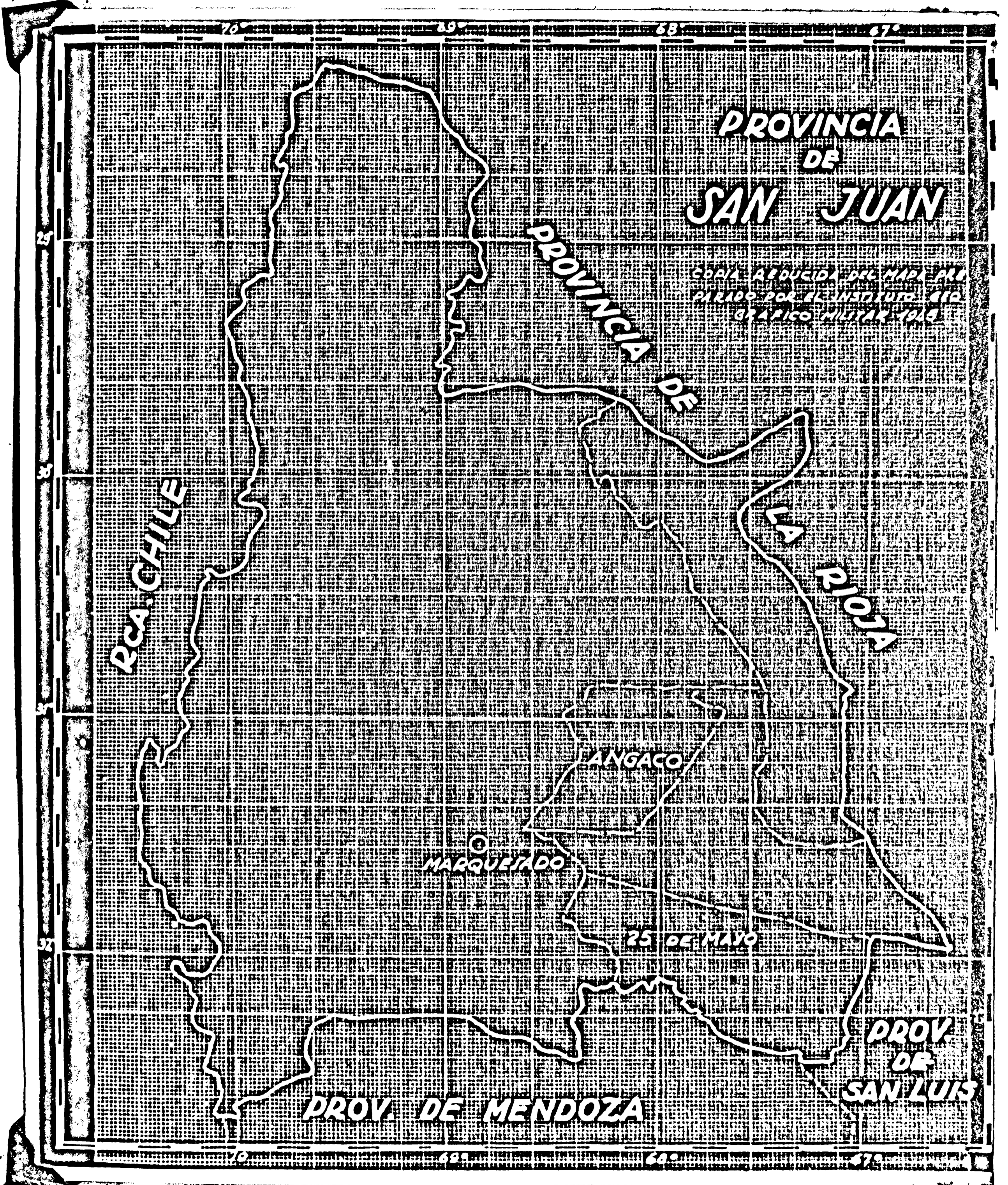
Teniendo en cuenta que las características de un vino dependen tanto del proceso de vinificación como de la materia prima utilizada y como la composición química de esta última - la uva - dependerá de una serie de factores de entre los cuales merecen citarse: clima, suelo, variedad, práctica de cultivo, etc. etc., a continuación reseñaremos brevemente las características de la región a los efectos de dejar perfectamente establecidas las condiciones agronómicas y climáticas existentes durante la cosecha de la cuál provienen las muestras utilizadas en el presente trabajo.

Datos geográficos

La provincia de San Juan fué fundada el 13 de Junio de 1562 por el Capitán español Don Juan Jufré, quien la bautizó con el nombre de San Juan de la Frontera, luego se la denominó San Juan del Pico y finalmente San Juan de Cuyo.

Sus límites, tal como se observa en la carta geográfica que adjuntamos, son: al norte la provincia de La Rioja; al este las provincias de La Rioja y San Luis, al sud las provincias de Mendoza y San Luis y al oeste con la República de Chile.

Esta provincia cuenta en su acervo histórico con la contribución que hizo en hombres y dinero para la materialización de la cruzada libertadora del General Don José de San Martín. Además en las cruentas luchas civiles contó con hombres que actuaron brillantemente animados de un elevado espíritu de lucha, lo que constituye una de las características del temperamento inquieto y batallador de sus hijos, pudiendo citar entre otros a prohombres tales como Sarmiento, Laprida, Salvador María del Carril y Rawson.



**PROVINCIA
DE
SAN JUAN**

COPIA REDUCIDA DEL MAPA ORIGINAL
ELABORADO POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO

REPUBLICA DE CHILE

PROVINCIA DE LA RIOJA

LA RIOJA

ANGACO

MARQUETO

25 DE MAYO

PROV. DE MENDOZA

PROV. DE SAN LUIS

Su extensión es de 90.417 Kms.² y en los valles donde es posible el riego, se cultivan unas 85.000 Has, de las cuales 34.000 están dedicadas al cultivo de viñedos.

Su principal industria es la vitivinícola y la producción total de uva del corriente año es aproximadamente de 3.600.000 quintales, de los cuales 2.700.000 quintales fueron vinificados, obteniéndose unos 2.300.000 hectólitros de vino.

Teniendo en cuenta que este trabajo lo hemos realizado con uva Moscatel cosechada en el departamento de Angaco, con uva Malbeck cosechada en el departamento de 25 de Mayo y uva Criolla cosechada en el departamento del Marquesado, a continuación describiremos brevemente dichos Departamentos.

Departamento de Angaco:

Posee una extensión de 5.490 kms., limitando por el norte con el departamento de Jachal, por el sud con el de San Martín, por el este con Caucete y Cerro Pió de Palo y por el oeste con el departamento de Albardón. Se halla a una distancia de 22 kilómetros de la Capital, en dirección noroeste.

Los terrenos que comprende el departamento formaban parte de la extensa zona del valle del mismo nombre, y que abarcaba los departamentos que ahora se denominan Albardón y San Martín.

Estas valiosas tierras estuvieron desde tiempo remotos y por derecho natural bajo el dominio del cacique Angaco, donde habitaba con su tribu de huarpes.

Departamento 25 de Mayo:

Posee una extensión de 4.632 Kms; su villa cabecera es Santa Rosa y sus límites son: al norte con la calle Divisoria del departamento de Caucete y su prolongación al Este, hasta la provincia de La Rioja, en división con el departamento de Caucete; por el sur: con la provincia de Mendoza; por el este: con la provincia de San Luis y por el oeste: con el río San Juan, en división con los departamentos de 9 de Julio, Rawson y Sarmiento.

La categoría de los establecimientos vitivinícolas ubicados en el radio departamental, dan idea de su importancia.

Departamento de Marquasado:

Es cabecera del departamento de Rivadavia, se halla al oeste de la ciudad y como continuación de ella se encuentra el departamento de Rivadavia, con importantes núcleos de población, entre ellos, el Marquasado.

Sus límites son: al norte con la avenida Gral. Benavidez desde su intersección con la calle Sarmiento, hasta el Dique San Emilianiano, en división con el departamento de Chimbas y el río San Juan hasta enfrentar la cumbre de la sierra de Zonda, en división con el departamento de Ullum.

Por el este: desde la intersección de las avenidas Gral. Benavidez y Sarmiento, por esta última hasta su cruce con la calle Coll por la cual continúa con rumbo al Oeste hasta su intersección con la calle Fray Justo Santa María de Oro, prosigue por esta última hasta su cruce con la Avenida San Martín, continuando por ella

hasta la calle San Miguel, por la que sigue hasta su intersección con la calle proyectada por la cuál continúa al Este hasta su cruce con calle Sarmiento por la que prosigue al Sud hasta su intersección con la calle Maturano, en división con el departamento Capital.

Por el sud: con la calle Divisoria Nº 3 del departamento Rawson desde su intersección con la calle Sarmiento hasta el canal general de Pocito y de allí una línea recta que con rumbo Noreste o Sudeste llegue a la cumbre de la sierra de la Rinconada en división con los departamentos de Rawson y Pocito.

Por el oeste: con las cumbres de las sierras de Zonda y de la Rinconada en división con el departamento de Zonda.

Posee grandes plantaciones de viñedos y extensas zonas cultivadas con olivos.

Climatología: En general, el clima de San Juan se caracteriza en el verano por ser seco y de elevada temperatura, poseyendo además una gran luminosidad; por el contrario, el invierno es frío, observándose algunas marcas bajo cero y escasas lluvias.

Como el presente trabajo lo realizamos durante la vendimia del año 1953 y por las causas antes citadas, transcribimos a continuación los datos de temperatura máxima y mínima, de humedad relativa y la precipitación pluvial de los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 1952 y de los meses de enero, febrero, y marzo del año 1953, gentilmente facilitados por la Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, dependiente del Ministerio de Asuntos Técnicos de la Nación.

Año 1952	Temp. máxima media en °C	Temp. mínima
Septiembre	22,2	8,1
Octubre	26,6	11,3
Noviembre	30,2	14,6
Diciembre	32,7	18,9

Año 1953		
Enero	34,2	19,3
Febrero	34,3	19,7
Marzo	30,8	16,0

Humedad relativa en %

Año 1952	
Septiembre	63
Octubre	54
Noviembre	50
Diciembre	43
Enero	46
Febrero	50
Marzo	50

Precipitación pluviométrica del Departamento de Anzoátegui
(en milímetros)

Año 1952	
Septiembre	31,0
Octubre	0,0
Noviembre	0,0
Diciembre	8,0
Año 1953	
Enero	8,0
Febrero	12,0
Marzo	0,0

Precipitación pluviométrica del Departamento de Zulia
(en milímetros)

Año 1952	
Septiembre	35,0
Octubre	0,0
Noviembre	6,0
Diciembre	27,0
Enero	0,0
Febrero	27,4
Marzo	0,0

Precipitación pluviométrica del Departamento de Uruguay
(en milímetros)

Año 1952	
Septiembre	36,0
Octubre	0,0
Noviembre	0,0
Diciembre	7,0
Año 1953	
Enero	8,0
Febrero	17,0
Marzo	0,0

Suelo: En cuanto a las características del suelo de la provincia de San Juan, nos remitimos a los análisis gentilmente facilitados por el Instituto de Suelo y Agrotecnia dependiente del Ministerio de Agricultura de la Nación.

Muestras obtenidas en las proximidades de la ciudad de San Juan.

Características físicas

Por su composición granulométrica es franco, con discreta proporción de materia orgánica y calcáreo.

Capacidad hídrica: acentuada.

Caracteres físico-químicos: Reacción química: pH medianamente alcalino, posiblemente por el carbonato de calcio.

La determinación conductométrica acusa vestigios de sales solubles.

Caracteres químicos.

El suelo está medianamente provisto de nitrógeno, es bajo su contenido en fósforo soluble, mediano el de potasio y bien dotado en cuanto al calcio soluble se refiere.

Análisis mecánico elemental

Diámetro	fracción en mm
Arena gruesa de 2 a 0,2 mm.	6,00
" fina " 0,2 a 0,02 mm.	42,60
Lino " 0,02 a 0,002 mm.	32,00
Arcilla menor de 0,002 "	17,00
Materia orgánica	1,30
Calcáreo	1,10
Capacidad Hídrica	22,00
Sales solubles totales:	
Lectura Chms	1000
Sales solubles	Vest.
Nitrógeno orgánico	0,13
Elementos solubles:	
Calcio, en mgrs. Ca	433
Potasio " " K_2O	20
Fósforo " " P_2O_5	2

Departamento de Azuago

Muestras extraídas a 0,30 cm de profundidad.

Terrenos bajos.

Apreciación al tacto	Franco arenoso
Capacidad hídrica	23,3
Materia orgánica	1,8
Calcáreo	3,7
Reacción: pH actual	8,2
Lec. en cñms	133
Salos solubles % de sales (aprox.)	0,23
Fósforo soluble mg de P_2O_5 %	4,35

Entre los inconvenientes que puede presentar este suelo para el normal desarrollo de viñedos es la presencia de un elevado tenor en sales, como resultado de la reacción alcalina y el bajo contenido en fósforo soluble aprovechable por la planta.

Departamento de 25 de Mayo y Cauca

	Suelo	Sub-suelo
Color	marrón claro	marrón claro
Reacción	alcalino	als. débil
Arena gruesa silicosa %	5,30	2,60
" fina " "	61,60	59,90
" calcárea "	2,41	1,45
" total "	61,31	63,95
Arcilla "	26,60	32,80
Humus	0,30	0,30
Detritus orgánicos y mat. sol. %	663,29	2,95
Nitrógeno	" 1,71	1,01
CCa total	" 13,81	8,31
CCa soluble	" 13,40	8,03
OK ₂	" 3,20	4,02
P ₂ O ₅	" 1,80	1,30
Sulfato de calcio	" 2,63	1,55
" " sodio	" 2,63	1,93
Cloruro	" 0,13	0,53

Datos históricos (24)

Desde los albores de la colonización hispana en esta parte de América, la vid se cultiva con excelentes resultados.

Se acepta generalmente que donde primero se cultivó la vid en nuestro país fué en Cuyo y más propiamente en Mendoza.

Las investigaciones han demostrado por donde entraron los primeros sarmientos al país y en que tierra se cultivaron, correspondiendo a las fértiles tierras de la ciudad de Santiago del Estero el privilegio de nutrir los primeros vástagos de la preciosa ampelídea.

A fines de 1556, los habitantes de la ciudad de Santiago del Estero se encontraban sin sacerdote y algunos vecinos resolvieron trasladarse a la república de Chile en procura de uno y para ello, desde Santiago siguieron rumbo hacia el sud oeste arribando al puerto de la Serena en 1557, de donde trajeron plantas de vid y al sacerdote Juan Cidrón.

La ciudad de Mendoza fué fundada por primera vez por Don Pedro del Castillo el 2 de Marzo de 1561, pero siendo impropio el lugar elegido, Don Juan Jufré la trasladó a un lugar próximo el 28 de Marzo de 1562 y el 13 de Junio del mismo año, fundaba la ciudad de San Juan, se ve pues que la vid llevaba ya más de cinco años de cultivo en el país, cuando fueron fundadas las ciudades de Mendoza y San Juan.

Ampelografía.

A continuación haremos un breve estudio desde el punto de vista ampelográfico de las vides de cuyos frutos se obtuvieron los mostos y vinos con que realizamos el presente trabajo.

Rosental Blanco

Sin duda alguna, este cepage ha sido primitivamente cultivado en mayor escala en la provincia de San Juan, en cuyas condiciones ambientales responde admirablemente bien y aceptando que dicha provin-

cia fué la cuna de su primer cultivo, desde allí radió en distintas direcciones hacia las ciudades del interior (25).

Con plantas de mediano vigor en los suelos - arcillo-arenosos y arano-arcilloso, en los cuales su tronco es relativamente delgado, de corteza adherente, persistente y que se desprende con cierta dificultad.

No se puede excluir que en los primeros años de su cultivo en nuestro país haya habido aporte de sarmientos o plantas introducidas desde las Provincias del Alto Perú.

Hoy se encuentra el moscatel blanco en casi todas las provincias argentinas; su cultivo ha sido siempre conducido en parrales y la poda que se le aplica es mixta.

Descripción

Sarmientos: erguidos, de largo mediano y grueso normal, cilíndrico. Yemas de tamaño mediano, lisas, de color un tanto más oscuras que el sarmiento.

Hojas normales, adultas de tamaño mediano, la nervadura inferior es prominente, de peciolo tan largo como la nervadura central.

Hacinos grandes, apretados los muy voluminosos, con bayas medianas, de forma elíptica, pruinosas, de color blanco verdoso, blanco dorado en la parte expuesta al sol, hollejo resistente, pulpa jugosa de dulzura normal, poco ácida, que contiene generalmente de 2 a 3 semillas.

Uva Criolla (26)

De los cepages cultivados, es este el viducño que más se ha generalizado dado la excelente calidad del vino que de él se obtiene.

Los huertos de los Conventos, fueron los sitios donde este viduelo figuró en mayor escala.

La falta de documentación histórica, impide encontrar las huellas de la introducción de este cepage al país; pero sí como otros nació en el Perú, nos inclinamos a creer que haya llegado tanto por el norte y n.o., directamente desde aquel Virreinato, como también es posible que siendo el más apto para la producción de vinos, haya sido traído desde Chile por los fundadores de las ciudades de Santiago del Estero, Mendoza y San Juan.

Actualmente se lo encuentra un poco por todas partes, dentro del territorio nacional, pero es principalmente en la provincia de San Juan, La Rioja y Catamarca donde proporciona gran parte de la uva que se vinifica.

Las condiciones de clima seco y caliente de la región occidental y nor-este de la República Argentina son particularmente favorables al cultivo de este cepage que desarrolla en base a abundante irrigación. Prospera mejor que cualquier otro viduelo en los suelos alcalinos. Se lo cultiva en el sistema de espaldera de 2 ó 3 alambres, la poda larga es la más indicada, la supresión de las hojas es una práctica poco recomendable para esta planta que madura sus frutos tardíamente, siendo la última en cosecharse para vinificación en San Juan.

En San Juan es la uva preferida para la elaboración del vino tipo licorista y vinificada en blanco, da un producto de color amarino pálido.

Es una planta vigorosa, de tronco fuerte y bien desarrollado y provisto de corteza persistente la que se desprende en flecos

largos.

Sarmientos robustos, gruesos, largos, poco erguidos; yemas de 10 a 12 mm de diámetro, lampiñas y terminadas en puntas.

Hojas: las adultas penta-lobadas, con dientes obtusos o redondos, la parte inferior está cubierta de un tomento algodonoso, persistente, poco tupido.

Bayas esféricas, de color variable que va del ceniciento al negro vinoso, poco pruinosa, pulpa incolora, consistente, dulce, jugosa, débilmente ácida, poco tánica y que encierra 2 semillas de color marrón uniforme.

Malbeck

Esta planta es la primera variedad francesa introducida al país.

La viña más antigua existe todavía en Panquehua y fue plantada en el año 1861.

El éxito que tuvieron los viñateros con su cultivo, hizo que se difundiera rápidamente en Mendoza y San Juan, a tal punto que hoy el 80 % de las viñas pertenecen a esta variedad.

Las primeras plantas fueron introducidas de Santiago de Chile y tal vez pertenecieran a la colección que el gobierno de ese país adquirió en Francia en el año 1850 cuando se introdujo dicha planta; existen tres variedades: pedúnculo verde - pedúnculo rojo y pedúnculo mixto; es un hecho importante, ya que explica el fenómeno de la degeneración del Malbeck o copa macho. La variedad pedúnculo rojo es la más fértil.

Características: (27)

Tronco de grosor medio, derecho, provisto de corteza caduca en tiras irregulares, desprendiéndose con facilidad.

Yemas grandes, cónicas, blanquecinas en invierno, en el momento de brotación las yemas son pálidas, recubiertas de vellosidades blancas, con nervaduras amarillas salientes.

Sarnientos muy derechos, delgados, cilíndricos, con exceso de vegetación de color moreno gris, obscurecidos en los nudos, madera quebradiza y fibrosa, blanda.

Hojas grandes, anchas, seno peciolar en U, cuyas ramas superiores tienden a aproximarse, hojas divididas en 5-lóbulos por ligeros senos, limbo quebradizo, la faz superior es de color verde algo amarillento a rojo en los bordes y la cara inferior verde pálido con ligero vello.

Frutos: racimos medianos más largos que anchos, provistos de un pedúnculo largo, flexible y de grosor medio, con granos por grupos de 5 a 6 en la parte superior del mismo muy espaciados.

Granos grandes, esféricos, blandos, negros y pruinosos de hollejo fino, conteniendo un jugo sin color, la pulpa verde, blanda y floja, de sabor azucarado, sin aroma. En el centro de los granos negros se notan 2 a 3 semillas pequeñas, chatas, de un lado muy juntas y ligadas entre sí y de color verde rojizo.

Vinificación

Describiremos a continuación someramente las operaciones que se realizan en las bodegas de la zona para la obtención del vino.

Previamente veremos que se entiende por vino, de acuerdo con la ley de vino de nuestro país 12.372 (23).

" Solo se consideran vinos genuinos, en el territorio de la Nación,
" a los obtenidos por la fermentación alcohólica de la uva fresca ó
" del mosto de la uva fresca elaborado dentro de la misma zona de
" procedencia ".

Desde el punto de vista bromatológico y de acuerdo con Romano Yalour⁽²⁹⁾ puede definirse:

"VINO: es la bebida obtenida del MOSTO de uvas maduras técnicamente corregido, sometido principalmente al proceso de la fermentación tumultuosa y las operaciones ulteriores de ENCUBADO, DESCUBADO, FERMENTACION LENTA, TRASIEGO y AIRILLANTAMIENTO?"

En su aspecto enológico, la elaboración del vino consta de dos fases principales: la vinificación y la vinicultura.

La vinificación comprende desde la vendimia hasta el descubido y la segunda la crianza del producto obtenido, o sea, el arte de hacerle adquirir las cualidades que definen cada tipo.

El proceso general de la vinificación comprende varias operaciones, las que se efectúan en el siguiente orden: vendimia, molienda y distribución, encubado, fermentación, descubido y agotamiento de los orujos.

Vendimia o recolección de la uva.

Tiene lugar cuando el fruto adquirió la madurez adecuada a cada cepaje y según el tipo de vino a obtener.

La vendimia, en la zona que nos ocupa, comienza generalmente

a partir de la segunda semana de febrero hasta fines de abril, con algunas oscilaciones que dependen de las condiciones climáticas de cada año.

La primera operación a que se somete la uva una vez que ha llegado a los lagares, es la separación del grano del escobajo, lo que se realiza en garollas; se procede luego a la separación del mosto para lo cual se muele o estruja el grano, operación que se realiza de distintas maneras y puede decirse que cada país posee métodos propios.

En muchas partes subsiste el procedimiento primitivo de molienda de la uva con los pies, obteniéndose "vinos gruesos" si se repasa el orujo 2 ó 3 veces.

La molienda o pisa con máquina, es lógicamente mucho más ventajosa, por su rapidez y economía.

El prensado puede hacerse en prensas continuas, discontinuas ó molidoras-prensas.

Las discontinuas son las mejores debido a que por ser de acción lenta, el mosto obtenido tiene pocas partículas en suspensión, pero tiene la desventaja de su bajo rendimiento; en nuestro país son poco empleadas.

Las prensas continuas son económicamente superiores, pero el mosto obtenido contiene más partículas en suspensión.

Las molidoras-prensas no han tenido aceptación por su bajo rendimiento. El sistema usado en las provincias cuyanas es el de la molienda y escurrido mecánico.

Una vez molida la uva se la envía a los escurridores, los que pueden ser de distintos tipos, pero todos ellos se basan en hacer

correr la uva molida por una malla a través de la cuál escurre el mosto.

Los mostos obtenidos por cualquiera de dichos procedimientos pueden ser de varios tipos: mosto flor, de primera presión y de segunda presión.

El mosto flor es el obtenido por escurrido de la uva y los de primera y segunda presión, los obtenidos por prensado.

El mosto así obtenido y abandonado, entra en fermentación al cabo de pocas horas, fermentación que como sabemos es producida por los Saccharomicos, de los cuales se conocen numerosas especies, no todas útiles ó igualmente importantes en la elaboración del vino.

Los fermentos alcohólicos no se encuentran en el interior del grano sino adheridos a la superficie exterior del hollejo y escobajo, de modo que el pisado de la uva es una operación necesaria para ponerlos en contacto con el mosto y se inicie la fermentación.

Una vez pisada la uva, los fermentos se multiplican por gemación, siendo necesario para ello que se encuentren en un líquido azucarado y en presencia de oxígeno, el cual abunda durante la preparación del mosto por su contacto con el aire.

Una vez que el oxígeno del mosto ha desaparecido, comienza la fermentación alcohólica propiamente dicha, durante la cuál la invertasa ó sucrasa desdobra la sacarosa transformándola en glucosa, la que a su vez es transformada por la zimasa alcohólica, en anhídrido carbónico y alcohol.

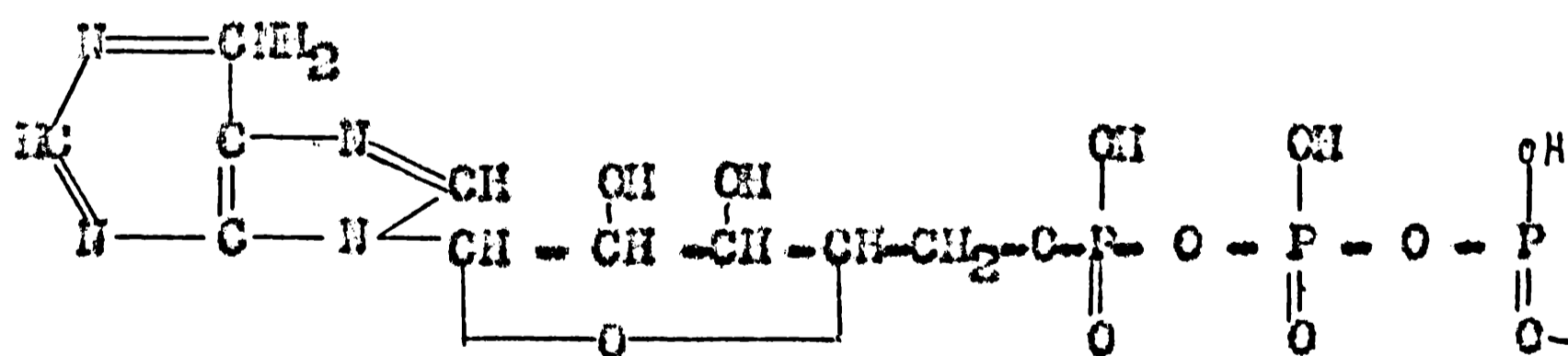
En realidad, se sabe desde los bien conocidos trabajos de Pasteur que el alcohol etílico y anhídrido carbónico no son los únicos productos que se originan durante la fermentación alcohólica,

pués aún en condiciones óptimas, sólo el 95 % de los glúcidos fermentescibles se comportan según el primitivo esquema de Gay-Lussac. Entre los productos de la fermentación alcohólica que convencionalmente se llaman secundarios, debemos citar a la glicerina, la que está presente en condiciones normales en la cantidad de 3 g por % de glúcido fermentescible, y el ácido succínico, el que está presente en la cantidad de 0,6 g por cada 100 de glúcido fermentescible.

De entre las numerosas hipótesis propuestas el esquema de Meyerhof, (30) que es el más reciente explica satisfactoriamente los complicados mecanismos de la fermentación alcohólica, existiendo una estrecha relación entre ella y las observaciones experimentales.

El proceso enzimático se inicia con la formación del éster difosfórico del glúcido fermentescible: glucosa, fructosa o manosa, pués dicho éster es común a los tres.

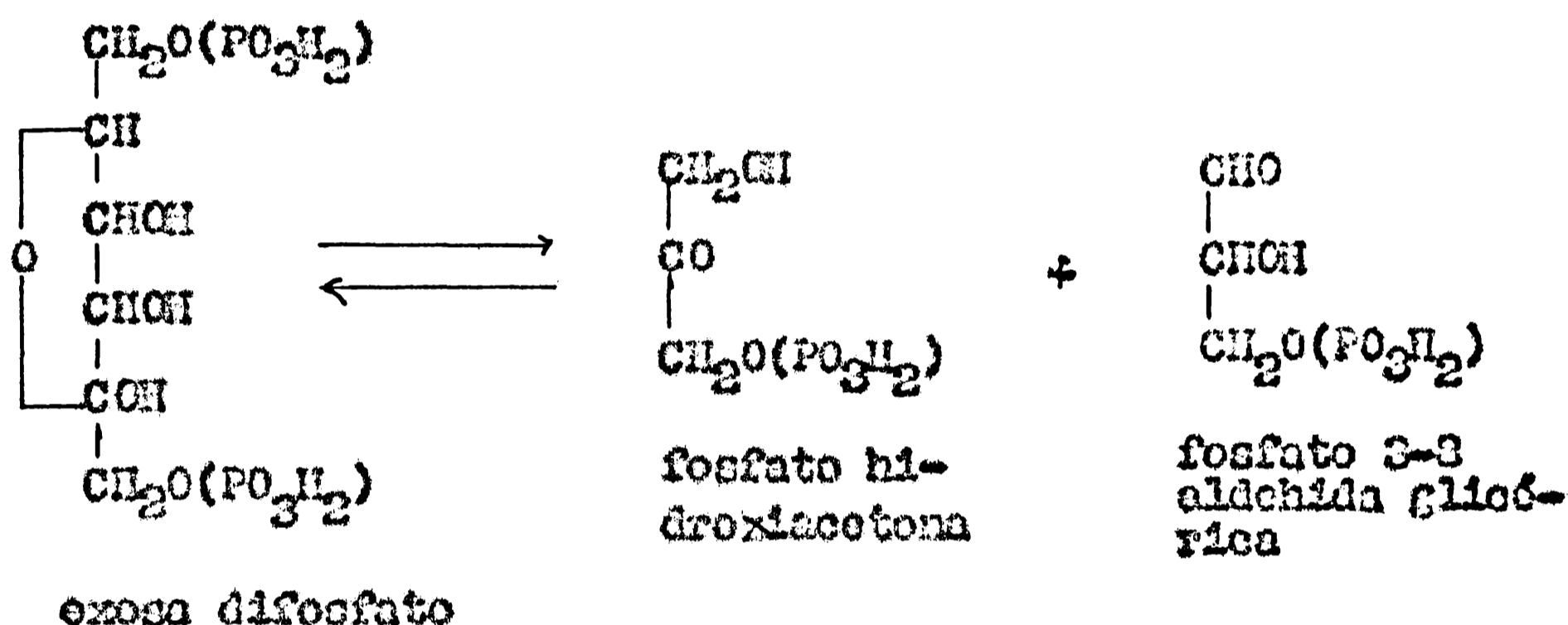
Dicha reacción de fosforilación es factible por intermedio del éster trifosfórico de la adenosina:



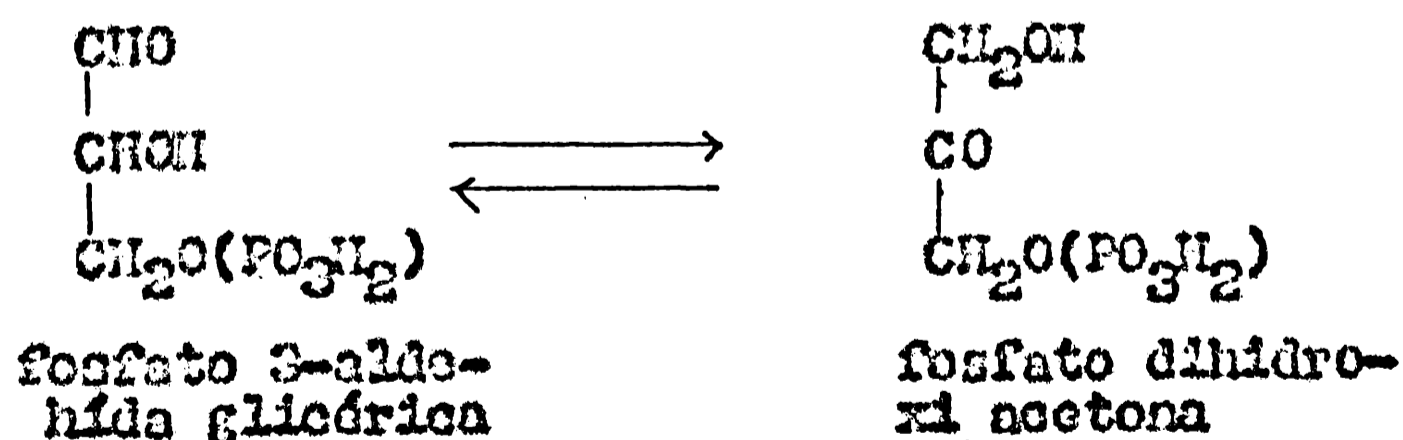
el que convierte a las exosas primero, en exosa monofosfato y luego, en exosa difosfato.

En las fases sucesivas, los ésteres mono y difosfórico de la adenosina recuperan el ácido fosfórico perdido, defosforilando al ácido fosfopirúvico presente entre los productos de dicha fermentación.

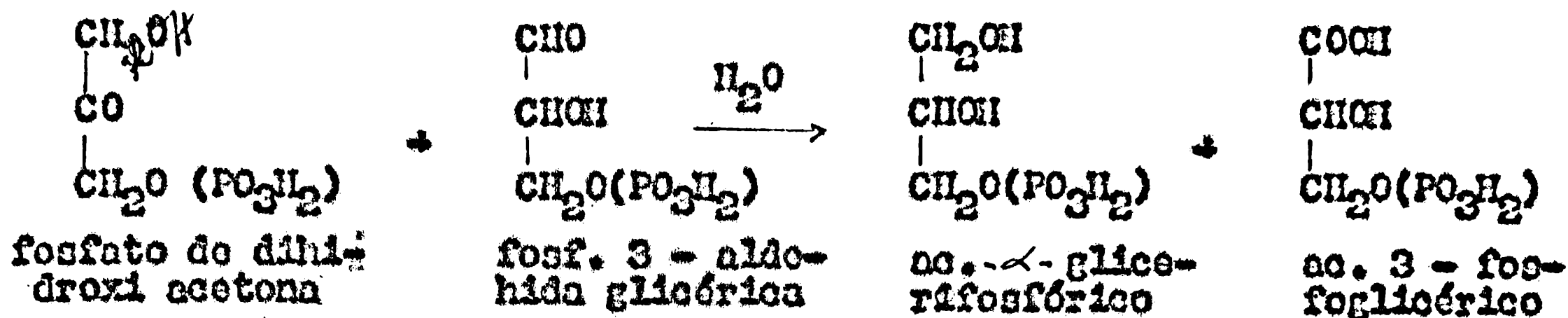
El éster difosfórico de la exosa - como ya hemos dicho, común a los tres glúcidos fermentables - se divide reversiblemente en las dos triosas correspondientes: la hidroxiacetona y la aldéhidica glicérica, ambas bajo la forma de éster fosfórico en equilibrio con la exosa difosfato inicial:



También los ésteres fosfóricos de la aldéhidica glicérica y de la hidroxiacetona pueden convertirse reversiblemente el uno en el otro, según el esquema siguiente:

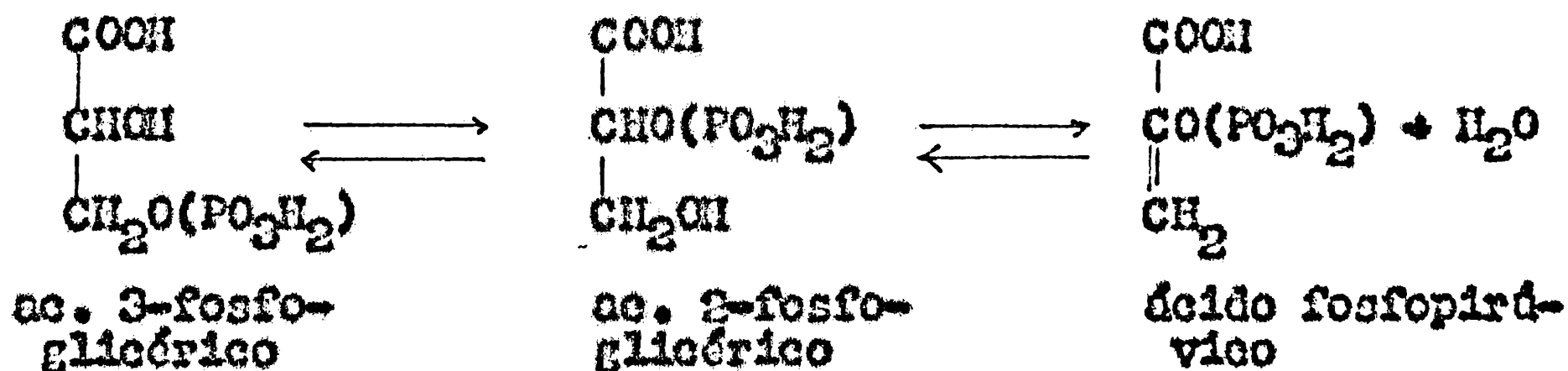


En el período inicial de inducción, antes de que este presente la aldéhidica acética, ambos ésteres fosfóricos de las triosas sufren un proceso en el cual se originan una molécula de ácido 3-fosfoglicérico y una molécula de α -glicerofosfato:



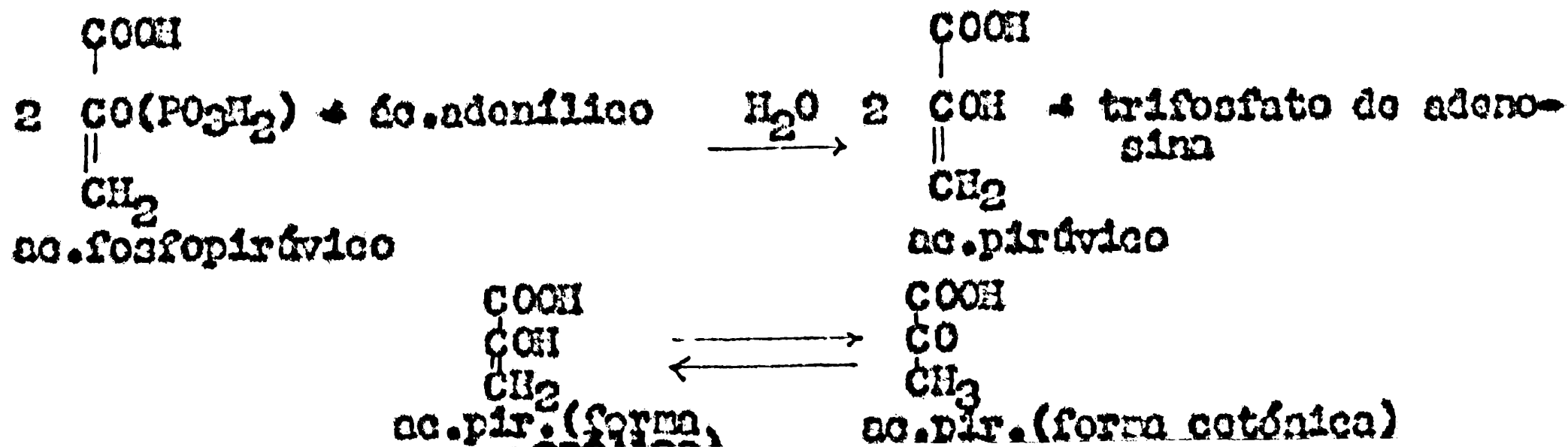
en esta reacción interviene la coenzima (coenzima I).

Por hidrólisis del ácido- α -glicerofosfórico se originan la glicerina y el ácido fosfórico. Por su parte el ácido 3-fosfoglicérico, por acción enzimática, se convierte reversiblemente en ácido 2-fosfoglicérico y luego en ácido fosfopirúvico:



Si se agrega fluoruro sódico, se inhibe la acción enzimática y no se forma ácido pirúvico.

El ácido fosfopirúvico es defosforilado por el ácido adenílico (adenosina monofosfato), regenerándose el éster trifosfórico de la adenosina.

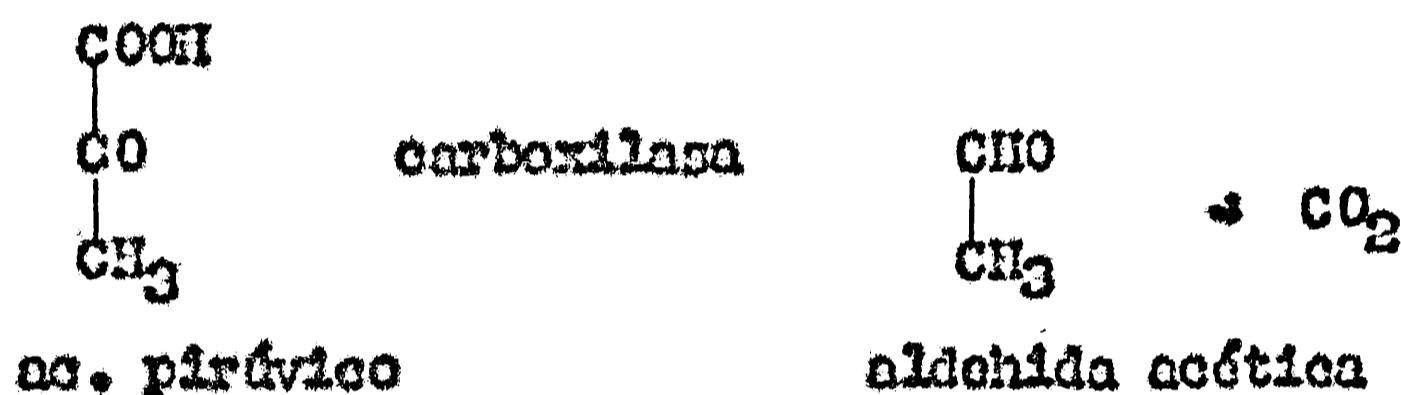


Es decir que en dos fases sucesivas y por acción del sistema enzimático adenílico, se forman:

Ac.fosfopirúvico + oxosa = ácido pirúvico + oxosa monofosfato

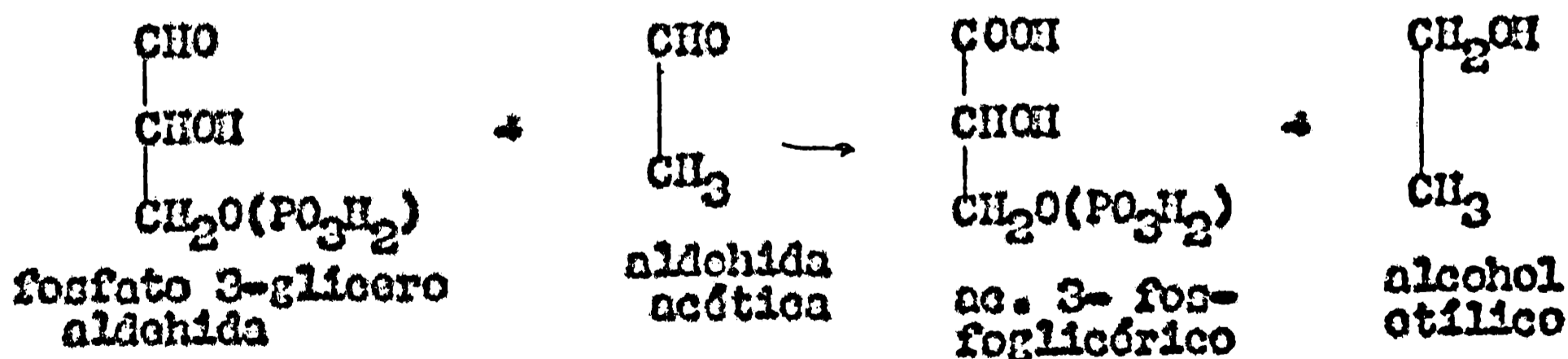
Ac.fosfopirúvico + oxosamonofosfato = ac.pirúvico + oxosadifosfato

Por acción de la carboxilasa se descarboxila el ácido pirúvico y se origina la aldehida acética:



En presencia de la coenzima reducida (coenzima I) el acetaldéhido oxida la coenzima y se reduce a alcohol etílico.

La coenzima oxidada está en condiciones de reaccionar con el éster fosfórico de la aldehida glicérica para oxidarla a ácido fosfoglicérico, por lo cual se genera al mismo tiempo ácido fosfoglicérico y coenzima reducida.



Dicha reacción caracteriza la segunda fase o fase estacionaria de la fermentación alcohólica y puede ser inhibida por agregado de ácido monoyodoacético.

Se cierra así el ciclo fermentativo, en que se repite indefinidamente hasta consumo de los glúcidos fermentescibles produciendo en forma continua alcohol etílico, glicerina y anhídrido carbónico.

Descube:

Cumplida la fermentación, se procede al descube, operación que consiste en separar del seno del vino las partes sólidas, constituidas principalmente por los orujos, si la fermentación se ha llevado a cabo con ellos y por restos de semillas y escobajos. En el caso de la vinificación en blanco, sólo están constituidas por las borras producidas durante la fermentación, es decir, bitartratos, materias coloidales coaguladas y microorganismos.

La no eliminación de los bitartratos no sería perjudicial, pero si las sustancias proteicas se solubilizaran, podrían servir de alimento a gérmenes patógenos.

Una vez descubado el vino se procede al agotamiento de los orujos, es decir, recuperar la mayor cantidad posible de vino de que están impregnados utilizándose grandes prensas, obteniéndose así los vinos llamados de prensa, los que son de calidad inferior y que generalmente se utilizan para corte.

Características de los vinos de San Juan

Las características de los principales vinos elaborados en San Juan, de acuerdo con Espinosa y colaboradores (31) son las siguientes:

	<u>Alcohol</u>	<u>Azúcar</u>
A) Blancos:		
a) Secos	13/13,5	Rastros
Secos Licoristas	15,5/16	"
b) Abocados		
1) Incoloro, tipo Chilcito	14,0	20
2) Acaramelado	14,2	25
c) Dulces		
1) Incoloro, tipo Chilcito	14,5	30/33
2) Acaramelado	14,7	35/37
d) Postre		
1) Añejo dulce (interv.arrope ó caramelo)	15,5/16	60/70
2) Tipo Garnacha (más caramelizado que 1)	"	85/95
3) " Jerez (color débil maderizado)	"	Rastros
4) " Málaga (poco acaramelado)	"	40
5) " Marsala (Maderizado y caram. o arrope)	"	50
6) " Oporto (acaramelado)	17,5	95/100
7) " Moscato (obt.con uva moscatel fermen. y alcoholiza)	15,5	80/100
B) Tintos		
a) Seco	13/13,5	Rastros
b) Abocados Carlón		
1) Tipo Córdoba	13,5	8/10
2) " Tucumán	13,8/14,2	14/18
c) Dulces Casero	14,5	25

Esta clasificación admitiría de acuerdo con Romano Yalour (32) otros tipos de vino: los "rubí" (clarates) que en San Juan se obtienen por cortes de vinos tintos y blancos con las características de un tinto seco, con una graduación alcohólica promedio de 13° y rastros de azúcares.

Los vinos blancos de San Juan ofrecen características notablemente diferenciables de los de otras zonas del país.

Dentro de los secos, el licorista representa a un tipo especial de vino, de color ligeramente ambarino (incoloro), de gusto seco y suavemente ácido (sápido).

En algunas bodegas se elaboran vinos especiales con un contenido de 15,5/16 ° de alcohol, para obtener tipos licorosos "madres" que se conservan en pipones expuestos al sol para acelerar su madurez a fin de ser empleados en los cortes de expedición a los efectos de mejorarlos, comunicándoles calidad y uniformidad.

Muestras

Durante el mes de marzo del corriente año nos trasladamos a la provincia de San Juan y por intermedio del Jefe de la divisional de la Dirección Nacional de Química - repartición a la cual pertenecemos - Ing. Químico Justo Latus Tobar nos pusimos en contacto con los industriales de la zona, quienes gentilmente nos proporcionaron el material necesario para realizar la parte práctica del presente trabajo.

Vino Moscato¹

Este vino proviene de uvas aromáticas moscato¹ que poseen un aroma característico.

Se produce en cantidad apreciable en nuestro país, especial-

mente en la provincia de San Juan la que, como ya se ha visto por su clima y suelo, se adapta muy bien al cultivo de esta variedad de vid.

Presenta como características fundamentales, su aroma bien pronunciado y además la ventaja de ser suficientemente alcohólico y dulce.

El sistema de vinificación es el clásico, teniendo la precaución de practicar la vendimia cuando el fruto alcanza su completa madurez y la fermentación hacerla en recipientes no grandes y su conservación en envases pequeños.

Nosotros hemos trabajado con mosto de uva moscatel cosechada en el departamento de Angaco, la que nos fué facilitada por la bodega del Sr. Tomás Aguirre a quien agradecemos su desinteresada colaboración; a dicho mosto le agregamos anhídrido sulfuroso en la proporción de 50 gramos por casco con el objeto de regularizar la fermentación (la que puede desviarse por efecto de las temperaturas elevadas que reinan en la región y por la elevada graduación Baumé); separamos una parte del mosto, a la que le agregamos ácido salicílico en la proporción de 1 gramo por litro, con el objeto de paralizar la fermentación y de este modo poder estudiar la acción de la bentonita sobre las sustancias nitrogenadas, la que agregamos en la proporción de 2 g por litro.

Vino Blanco

Este vino se emplea en la elaboración de vermouth, vino quina-do, marsala, etc.

La primera materia empleada en la elaboración de este tipo

de vino es la uva criolla, siendo la provincia de San Juan casi exclusivamente la productora.

Como esta variedad de uva posee un tinte rosado, es necesario seguir un sistema de vinificación especial para obtener vino blanco partiendo de uvas coloreadas.

Para ello es necesario someter el fruto a una presión moderada, separando de inmediato el mosto del orujo para que este no le ceda su materia colorante; sin embargo, pese a que se toman las precauciones necesarias, generalmente se obtienen mostos ligeramente coloreados, los que deben decolorarse.

Nosotros trabajamos con mosto de uva criolla proveniente del departamento de Marquesado, facilitado gentilmente por la bodega Del Bono a quien agradecemos su colaboración; conviene indicar que los viñedos de los cuales se cosechó esta uva habían sido muy regados durante el año, realizándose además una cosecha muy temprana para este tipo de uva (28-3-53), lo cual se observa en los cuadros correspondientes, por la baja graduación B_é del mosto obtenido.

A una parte del mosto de uva criolla, lo colocamos en las condiciones en que trabaja la bodega, es decir, le agregamos anhídrido sulfuroso en la proporción de 50 g por casco, para regularizar la fermentación.

Igualmente procedimos a tomar un litro de mosto de uva criolla y le agregamos ácido salicílico, paralizando la fermentación, para que actúe la bentonita.

Vino tinto:

La vinificación en tinto es aquella en la cuál parte de los componentes del hollejo pasan al vino por maceración.

La primera operación consiste en el estrujado de la uva, la que se hace generalmente a máquina; la uva roturada con o sin el escobajo cae en las cubas de fermentación donde se practica la conducción de la misma (calentamiento, refrigeración, bazuqueros, remontagos), luego sigue la descarga ó descubado; llegado ese momento se abre la llave inferior y se recibe el caldo filtrado por una rejilla fina de alambre, la que retiene las pepas y pulpas.

Cuando pasó todo el vino de gota, se retiran los orujos que se prensan y el vino se pasa a los toneles.

Trabajamos con mosto de uva Malbec cosechada en el departamento de 25 de Mayo y facilitado por la Escuela de Enología y Fruticultura de la Nación, a cuyo personal agradecemos su atención, procediendo a preparar dos muestras.

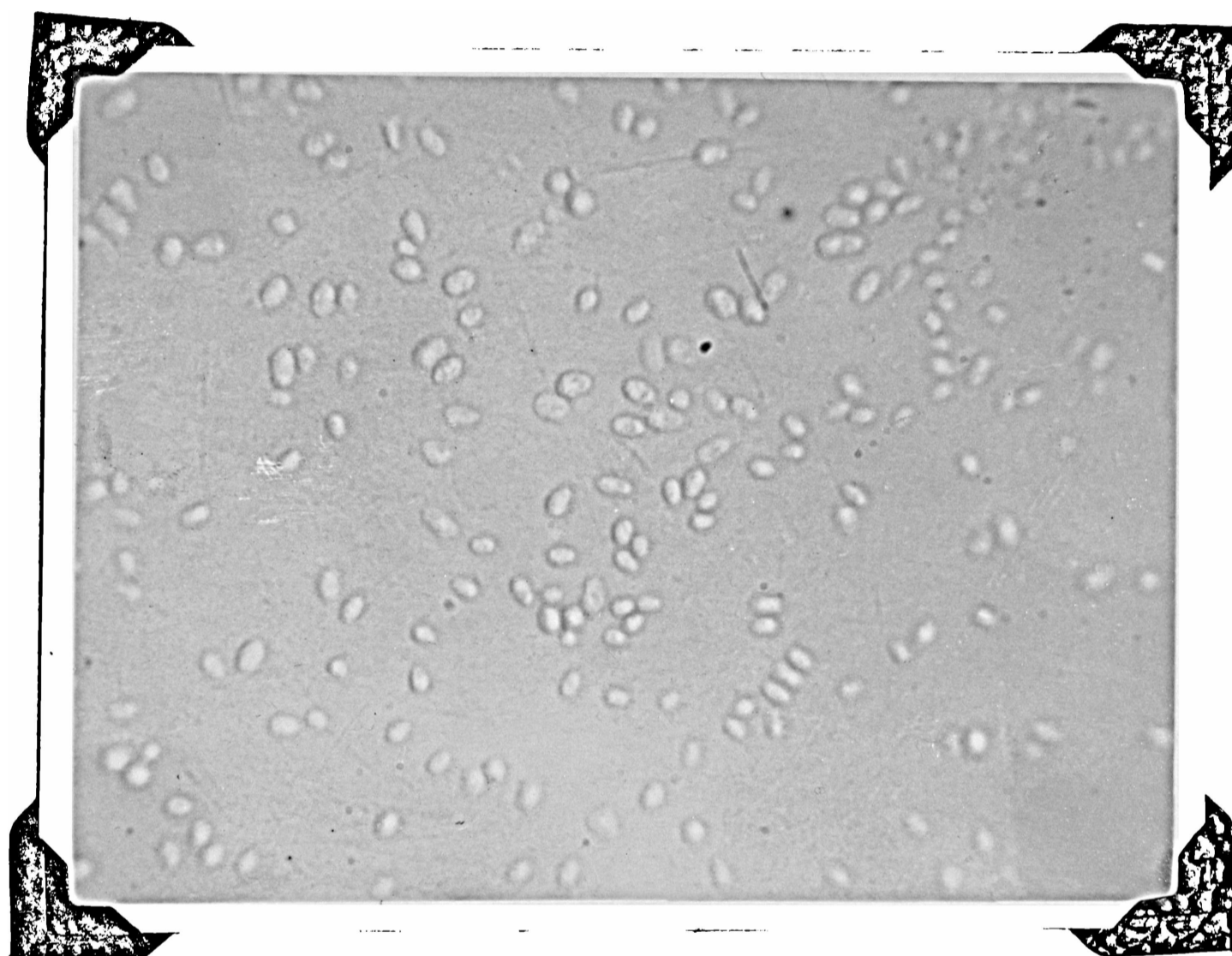
Al mosto con el orujo le agregamos anhídrido sulfuroso en la proporción de 30 g por hectólitro para que regulara su fermentación y ácido tartárico en la proporción de 0,750 g por litro para que facilitara la extracción de la materia colorante del hollejo (enocianina).

A una parte de dicho mosto lo esterilizamos en recipiente de cobre a baño María a 70 - 75° C, enfriamos luego a temperatura normal y lo sembramos en una proporción del 10 %, con fermentos seleccionados, obtenidos por el Profesor de Bioquímica de dicho Instituto, Enólogo Plácido Mira, a quien agradecemos su valiosa colaboración.

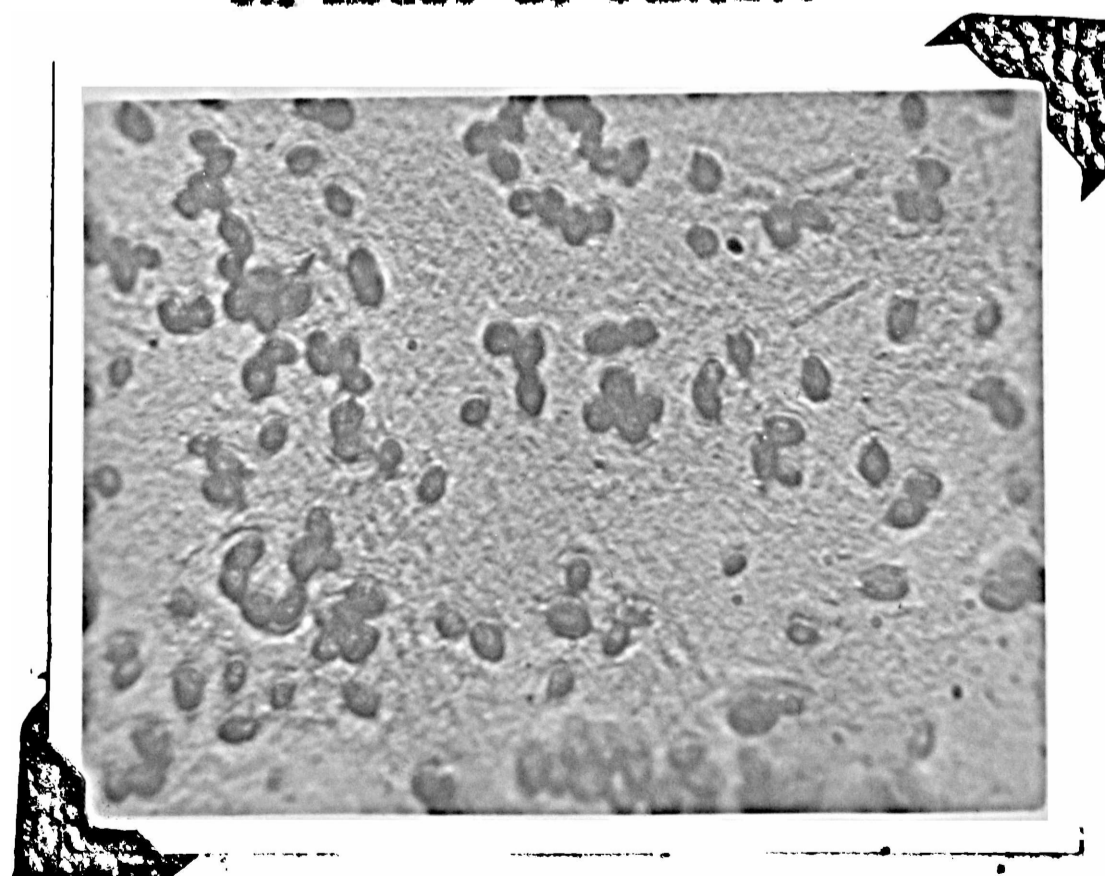
Dicho enólogo practica un aislamiento monocitogénico de las levaduras de la misma uva Malbec, a partir de racimos frescos y selec-

cionados, utilizando además un medio de cultivo líquido constituido por mosto de uva (aplicando el método de Lindner).

En la microfotografía Nº 1 puede observarse dicha levadura en pleno desarrollo en el medio de cultivo, y en la Nº 2 en el vino sembrado.



Microfotografía de levadura seleccionada
en medio de cultivo



Microfotografía de la misma levadura
sembrada en vino

En resumen, las muestras sobre las que hemos realizado la parte experimental y el número con que las identificamos en los cuadros, son las siguientes:

VINO NOGGATO

Muestra Nº 1

Mosto sin tratamiento

Muestra Nº 2

Mosto tratado con ácido salicílico y bentonita

Muestra Nº 3

Vino obtenido del mosto normal

Muestra Nº 4

Vino normal tratado con bentonita

VINO LISCIETA

Muestra Nº 5

Mosto sin tratamiento

Muestra Nº 6

Mosto tratado con ácido sulfuroso

Muestra Nº 7

Mosto tratado con ácido salicílico y bentonita

Muestra Nº 8

Vino obtenido del mosto normal

Muestra N° 9

Vino obtenido del mosto tratado con sulfuroso

Muestra N° 10

Vino normal tratado con bentonita

VINO TINTO

Muestra N° 11

Mosto sin sembrar

Muestra N° 12

Mosto sembrado

Muestra N° 13

Mosto tratado con ácido salicílico y bentonita

Muestra N° 14

Vino obtenido del mosto sin sembrar

Muestra N° 15

Vino obtenido del mosto sembrado

Muestra N° 16

Vino tratado con bentonita

A continuación transcribimos los cuadros con los resultados obtenidos utilizando las técnicas indicadas en el capítulo anterior.

En cada hoja se incluye un sólo cuadro y a continuación el gráfico trazado con ayuda de sus cifras a los efectos de facilitar su ubicación y comparación.

Al final - cuadros Nos. 27-32 - puede observarse la evolución de la acidez total y azúcar de los mostos durante la fermentación y las características de los vinos obtenidos.

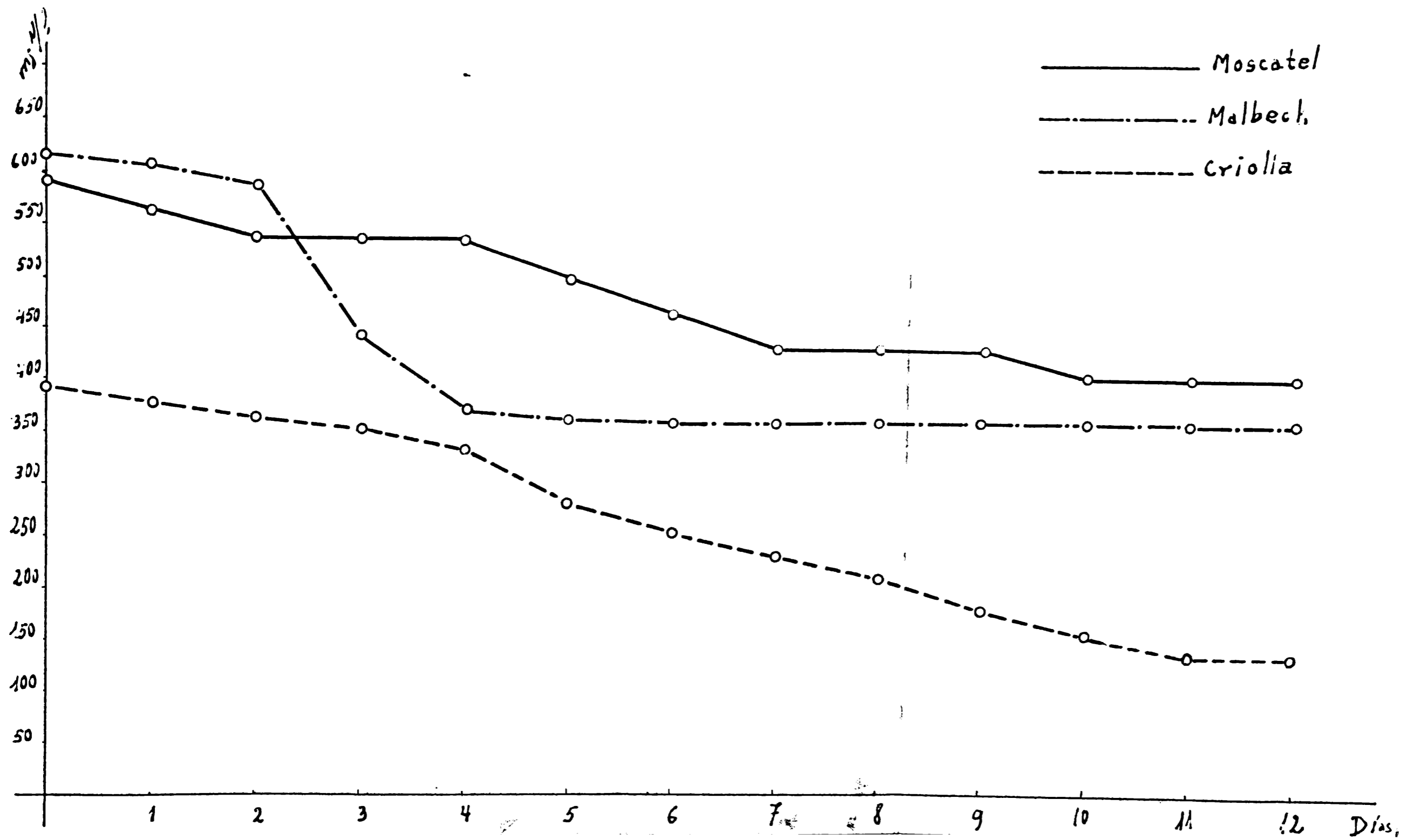
Cuadro Nº 1

Nitrógeno total en mostos sin tratamiento
expresado en mg/l

Días	M U E S T R A S		
	1	5	11
inicial	588	392	616
1	560	378	602
2	532	364	588
3	532	350	448
4	532	336	378
5	490	280	364
6	462	252	364
7	434	238	364
8	434	210	364
9	434	182	364
10	406	154	364
11	406	142	364
12	406	142	364

En base a estos resultados trazamos el
Gráfico Nº 1

Gráfico N° 1



Cuadro N° 2

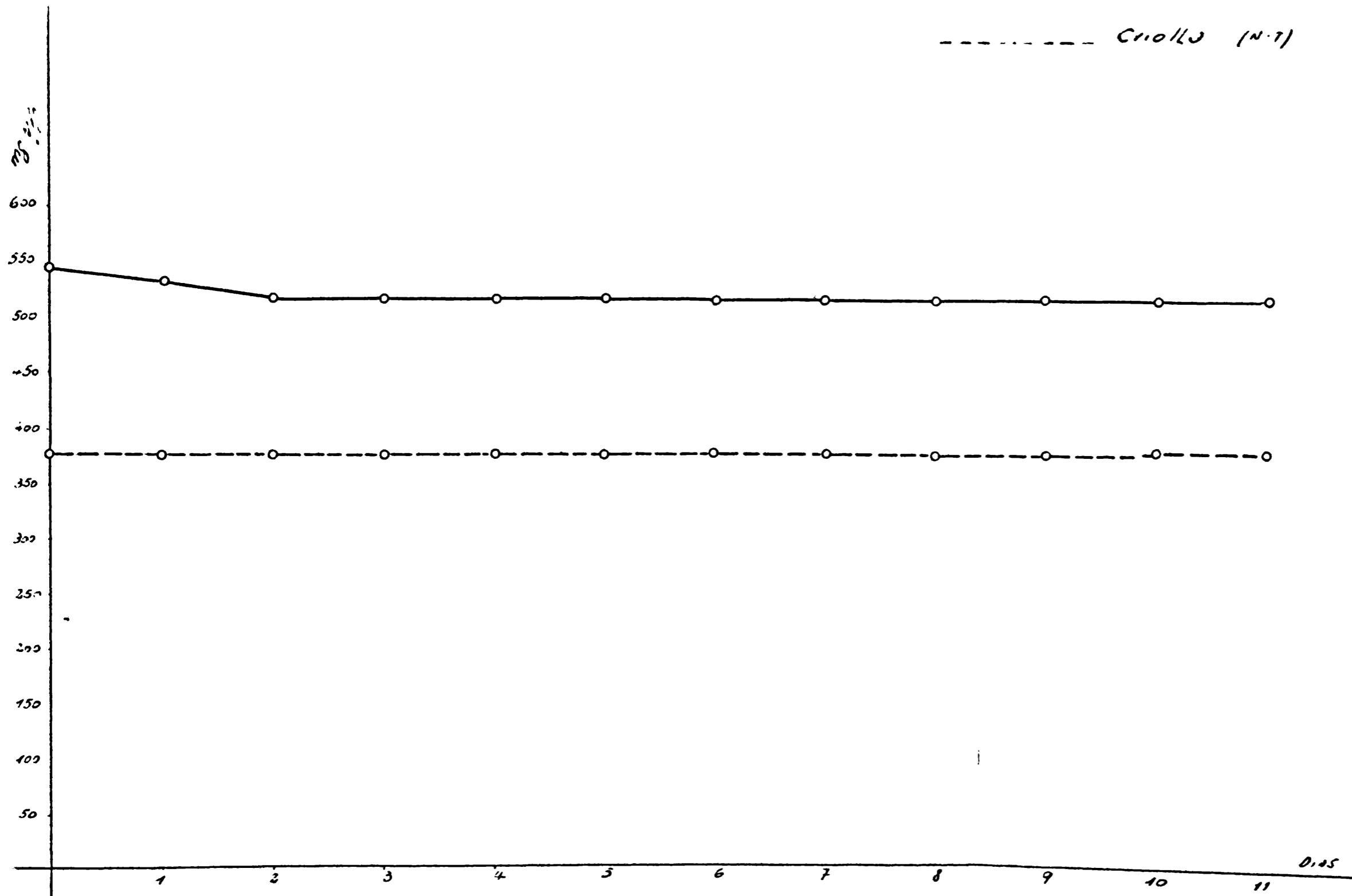
Nitrógeno total en restos con tratamiento de
salicilico y bentonita, expresado en mg/l.

Días	M U E S T R A S		
	2	7	13
inicial	543	373	0
1	532	373	0
2	518	373	0
3	518	373	0
4	518	373	0
5	518	373	0
6	518	373	0
7	518	373	0
8	518	373	0
9	518	373	0
10	518	373	0
11	518	373	0
12	518	373	0

En base a estos resultados trazamos el
 Gráfico N° 2

Gráfico N° 2

————— Moricotal (N.7)
- - - - - Crioletto (N.7)



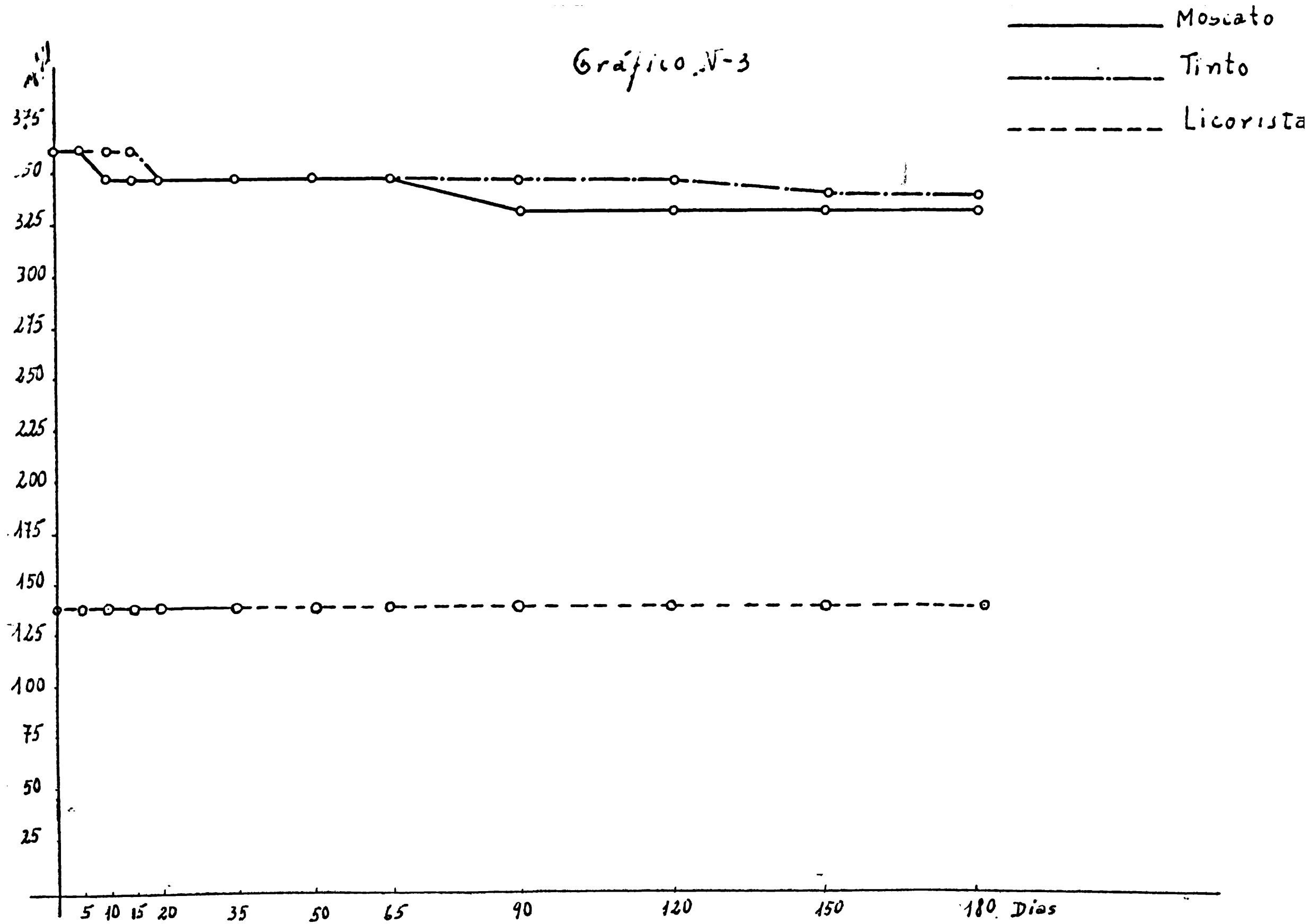
Cuadro Nº 3

Nitrógeno total en vino de mosto sin
tratamiento expresado en mg/l

Días	MUESTRAS		
	3	8	14
inicial	364	142	364
5	364	142	364
10	350	142	364
15	350	142	364
20	350	142	350
35	350	142	350
50	350	142	350
65	350	142	350
90	336	142	350
120	336	142	350
150	336	142	344
180	336	142	344

En base a estos resultados trazamos el
Gráfico Nº 3

Gráfico N-3



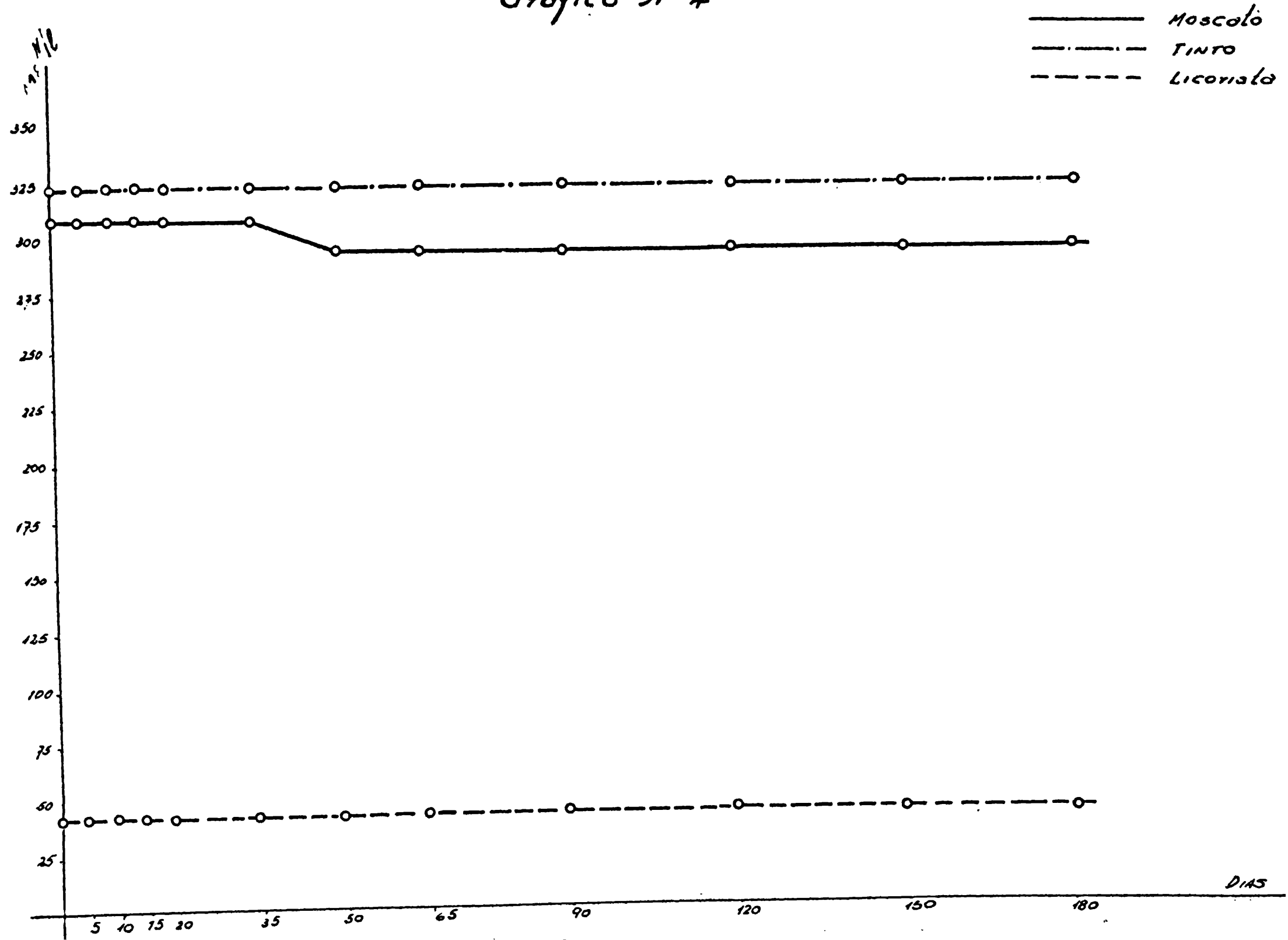
Cuadro Nº 4

Nitrógeno total en vinos tratados con
bentonita, expresado en mg/l

Días	MUESTRAS		
	4	10	16
inicial	308	42	322
5	308	42	322
10	308	42	322
15	308	42	322
20	308	42	322
35	308	42	322
50	294	42	322
65	294	42	322
90	294	42	322
120	294	42	322
150	294	42	322
180	294	42	322

En base a estos resultados trazamos el
Gráfico Nº 4

Grafico N° 4



Cuadro Nº 5

Nitrógeno de amonio feldos en mosto sin trata-
miento expresado en mg/l

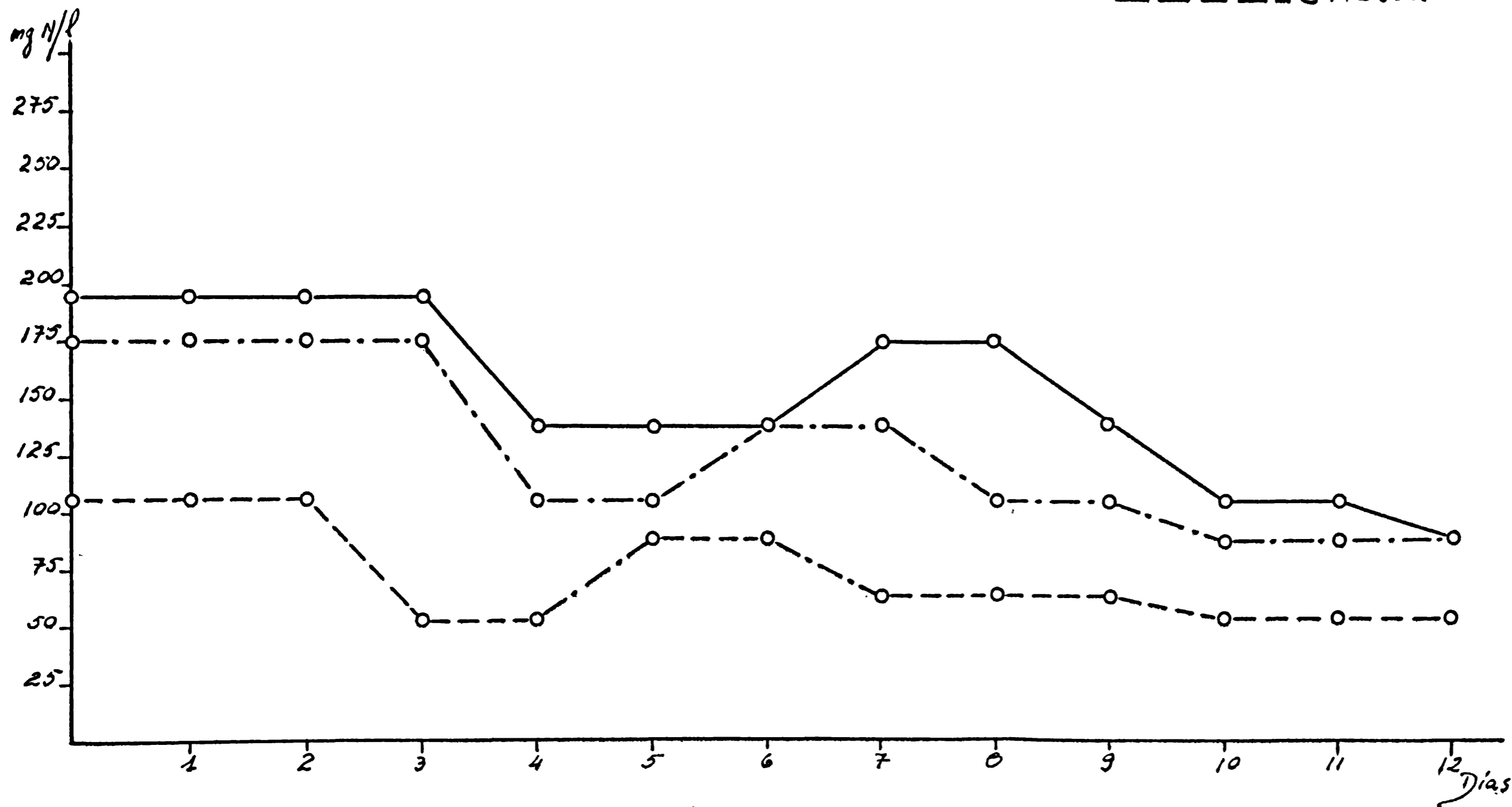
Días	MUESTRAS		
	1	5	11
inicial	192.50	105	175
1	192.50	105	175
2	192.50	105	175
3	192.50	52.50	175
4	140	52.50	105
5	140	87.50	105
6	140	87.50	140
7	175	70	140
8	175	70	105
9	140	70	105
10	105	52.50	87.50
11	105	52.50	87.50
12	87.50	52.50	87.50

En base a estos resultados trazamos el

Gráfico Nº 5

Gráfico N°.5

———— Moscatel
- · - · - Malbeck
- - - - Criolla



Cuadro Nº 6

Nitrógeno de amino ácidos en mosto con
tratamiento de sulfuroso y sembrado,
expresado en mg/l

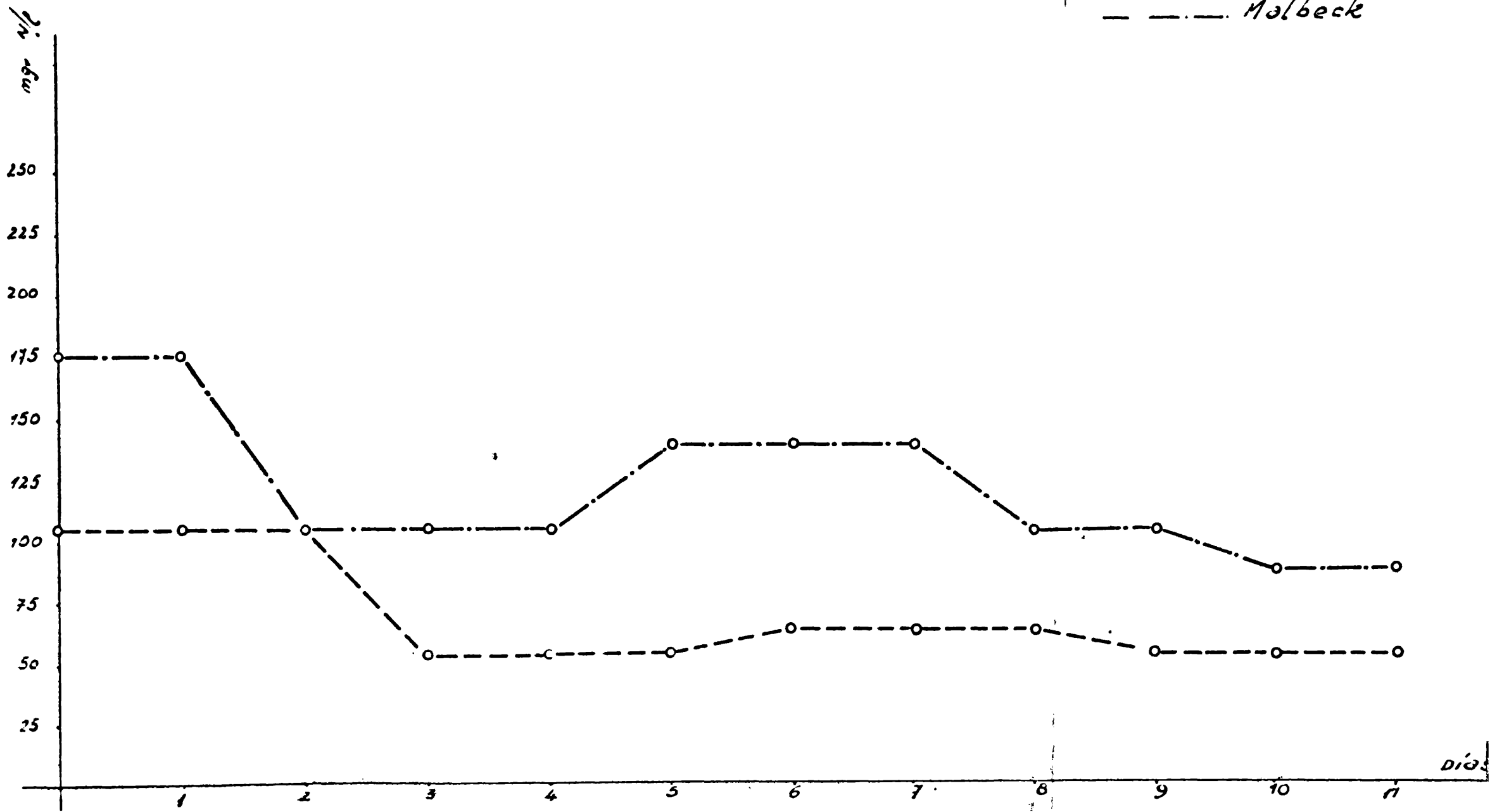
Días	MUESTRAS	
	6	12
inicial	105	175
1	105	175
2	105	105
3	52.50	105
4	52.50	105
5	52.50	140
6	70	140
7	70	140
8	70	105
9	52.50	105
10	52.50	87.50
11	52.50	87.50
12	52.50	87.50

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 6

Cuadro N°6

----- Criolla

- - - - - Malbeck



Cuadro Nº 7

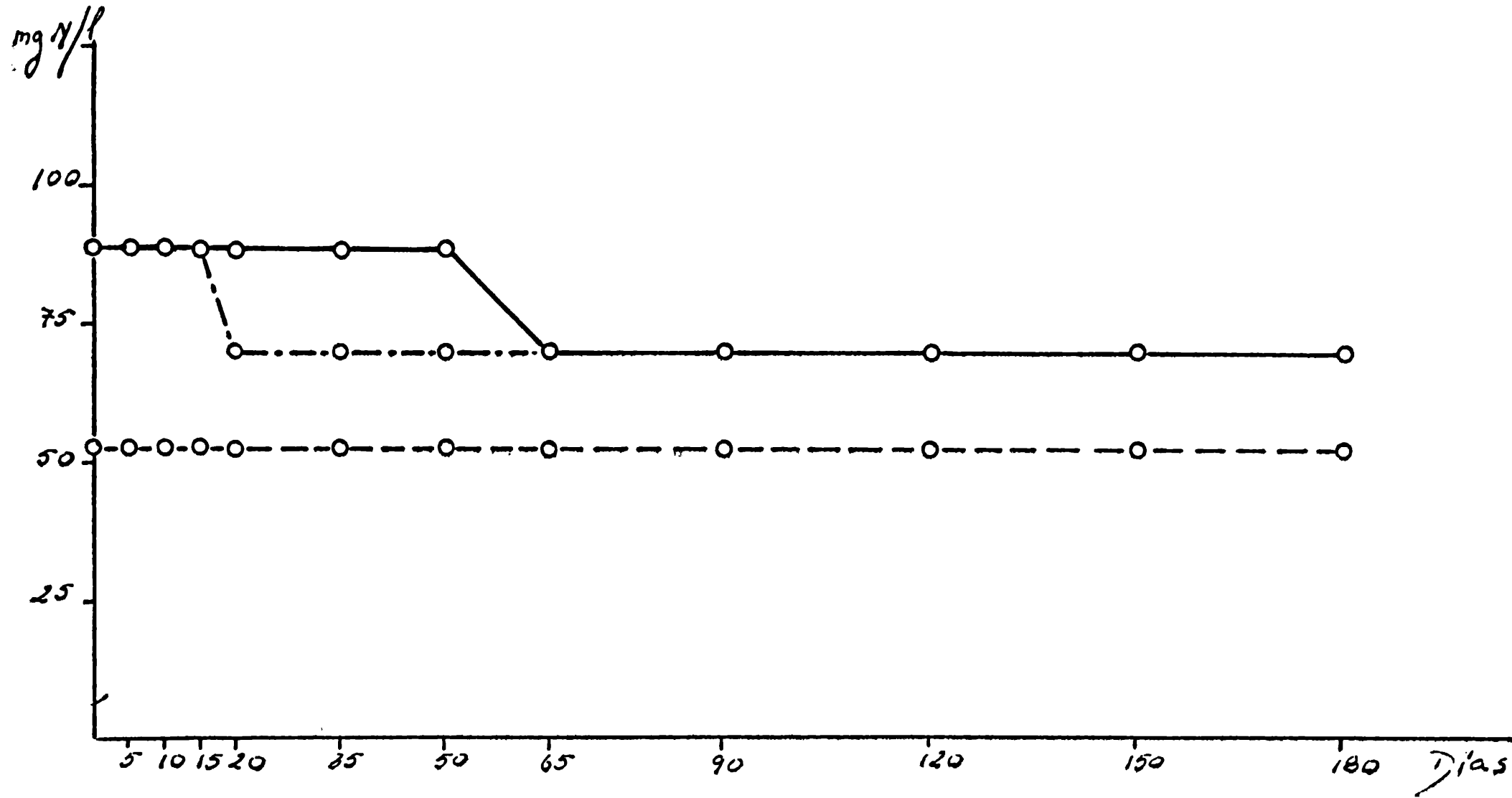
Nitrógeno de amino ácidos en vino sin
tratamiento expresado en mg/l

Días	MUESTRAS		
	3	8	14
inicial	87.50	52.50	87.50
5	87.50	52.50	87.50
10	87.50	52.50	87.50
15	87.50	52.50	87.50
20	87.50	52.50	70
35	87.50	52.50	70
50	87.50	52.50	70
65	70	52.50	70
80	70	52.50	70
120	70	52.50	70
150	70	52.50	70
180	70	52.50	70

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 7

Gráfico Nº 7

————— Moscato
 - - - - - Tinto
 - - - - - Licarista



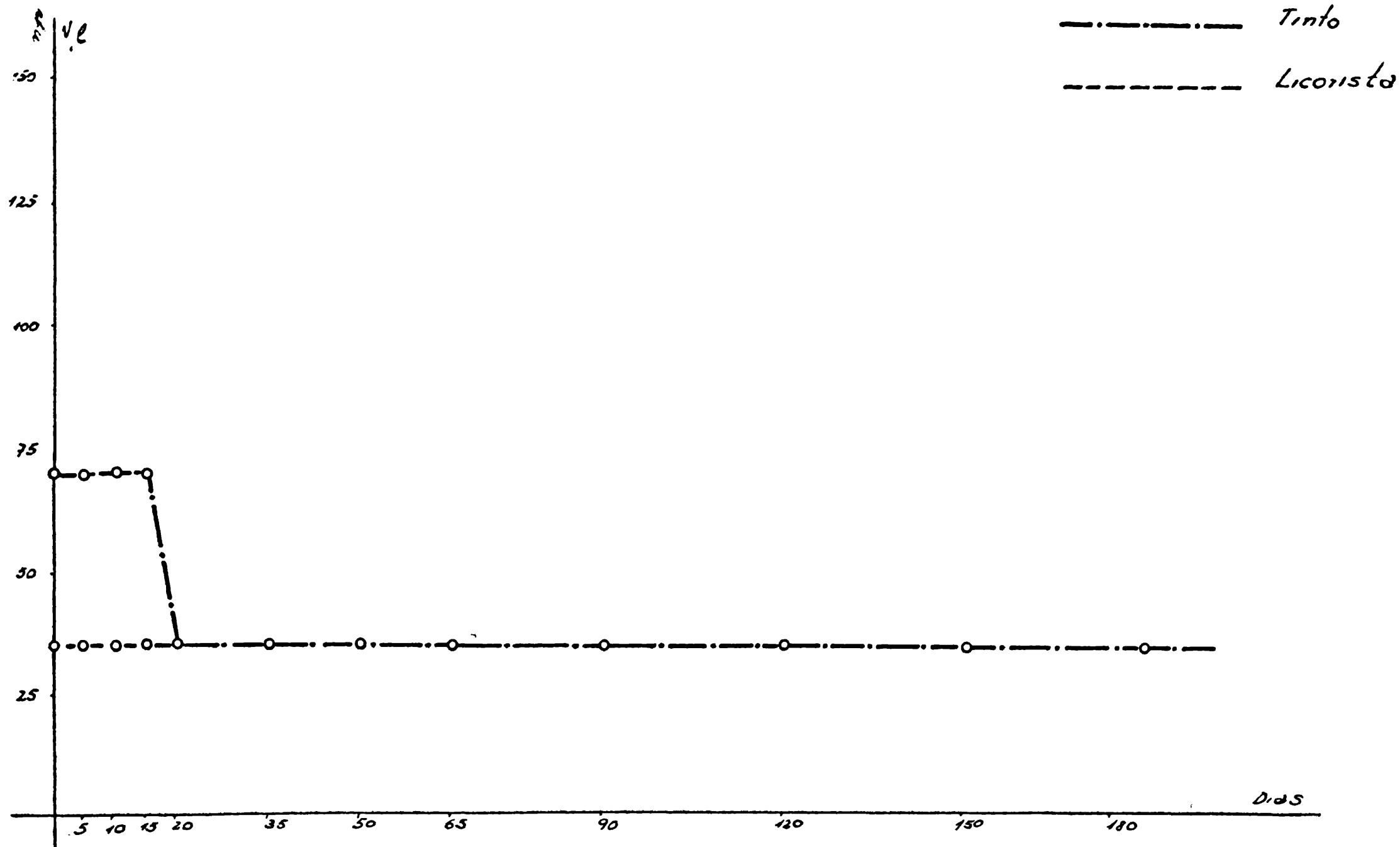
Cuadro Nº 8

Nitrógeno de amino ácidos en vinos con trata-
miento de sulfuroso y sembrado, expre-
sado en mg/l

Días	MUESTRAS	
	9	15
inicial	35	70
5	35	70
10	35	70
25	35	70
30	35	70
35	35	35
40	35	35
45	35	35
50	35	35
55	35	35
60	35	35
65	35	35
70	35	35
75	35	35
80	35	35
85	35	35

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 8

Gráfico N° 8



Cuadro Nº 9

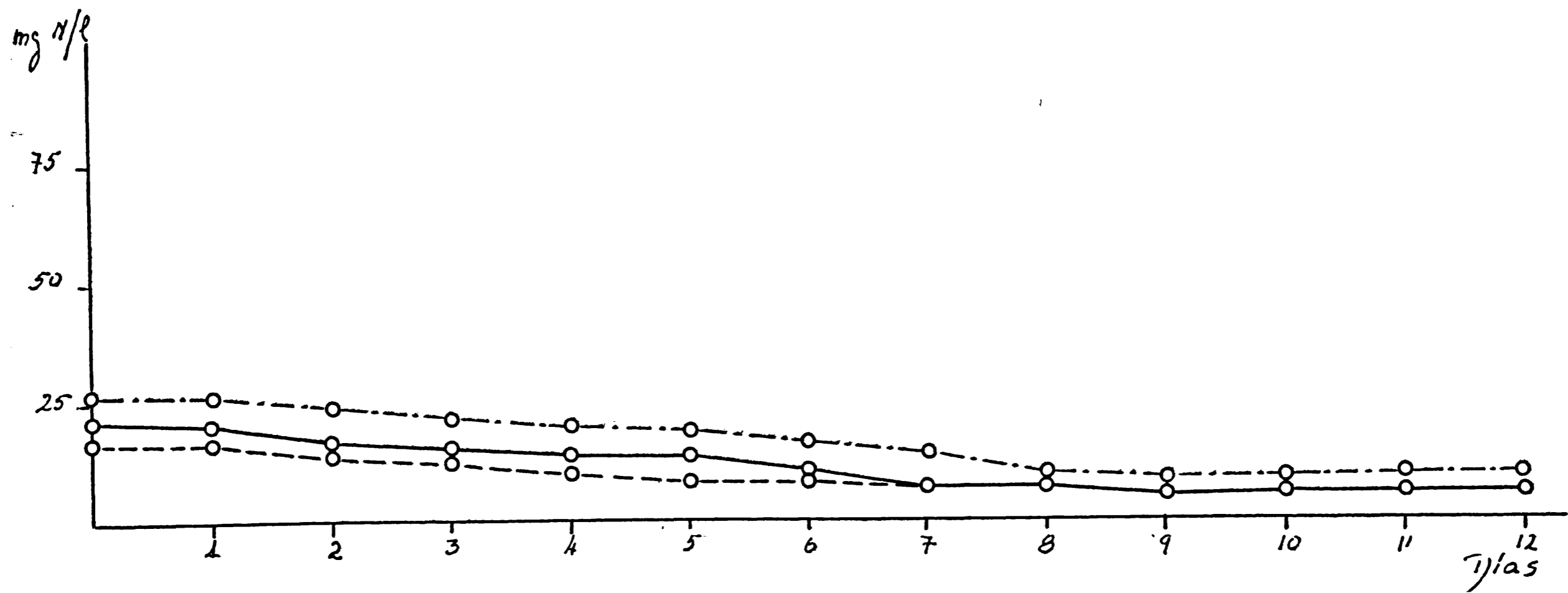
Hibridación nucleico en plantas sin trata-
miento expresado en mg/l

Días	MUESTRAS		
	1	5	11
inicial	22.75	17.50	26.25
1	21.0	17.50	26.25
2	17.50	14.0	24.50
3	15.75	12.25	22.75
4	14.0	10.50	17.50
5	14.0	8.75	14.0
6	10.50	8.75	14.0
7	7.0	7.0	12.25
8	7.0	7.0	10.50
9	5.25	5.25	10.50
10	5.25	5.25	10.50
11	5.25	5.25	10.50
12	5.25	5.25	3.75

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 9

Gráfico Nº 9

— Moscatel
- - - Malbeck
- - - Criolla



Cuadro Nº 10

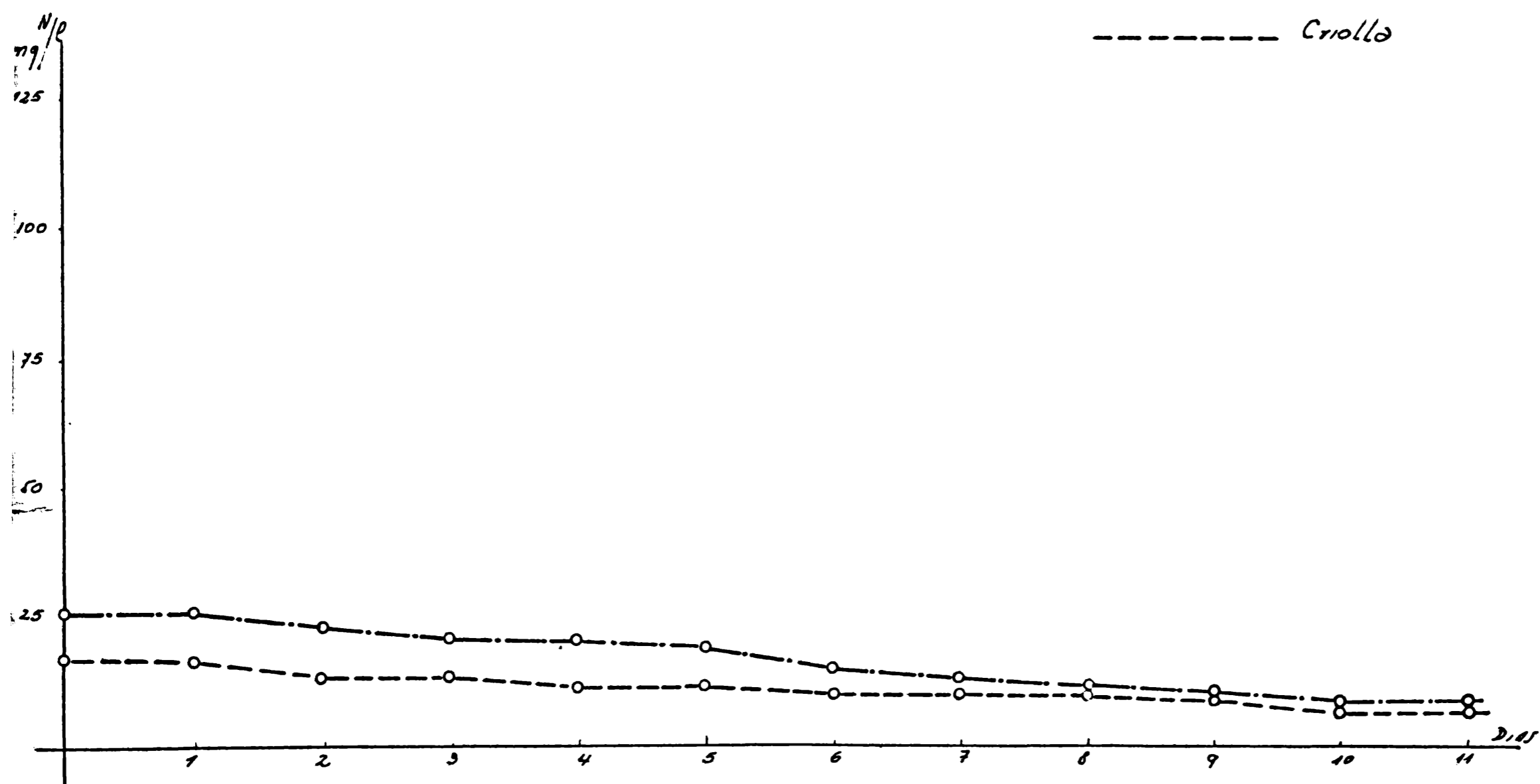
Nitrógeno nídrico en mostos con tratamiento
de sulfuroso y sembrado expresado en mg/l

Días	MUESTRAS	
	6	12
inicial	17.50	26.25
1	17.50	26.25
2	14	24.50
3	14	22.75
4	12.25	21.0
5	12.25	19.25
6	10.50	15.75
7	10.50	14.0
8	10.50	12.25
9	8.75	10.50
10	7.0	8.75
11	7.0	8.75
12	7.0	8.75

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 10

Gráfico N° 10

..... Malbeck
 ----- Criollo

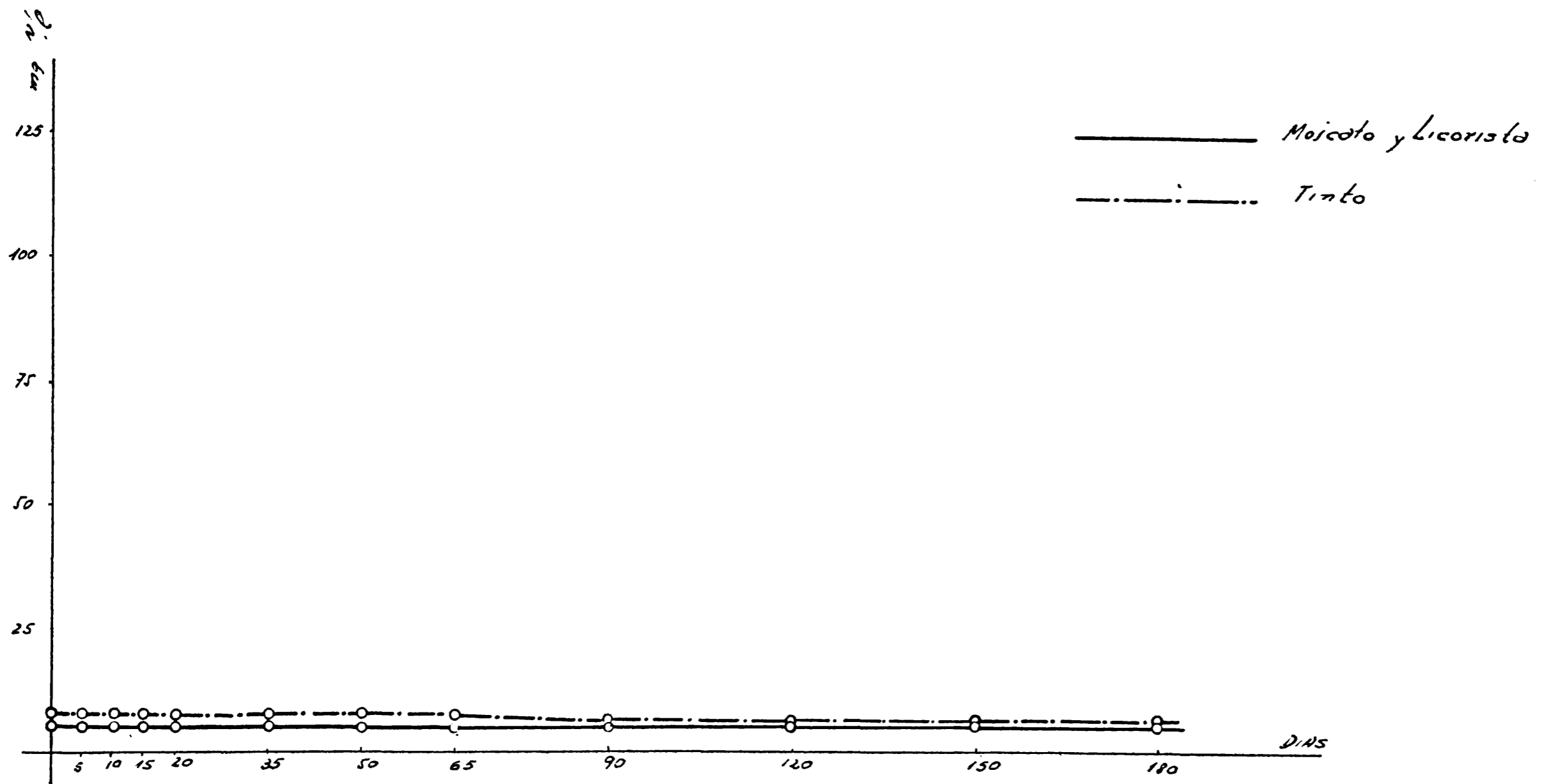


Cuadro Nº 11Nitrógeno amoniacal en vinos sin tratamiento.expresado en mg/l

Días	MUESTRAS		
	3	8	14
inicial	5.25	5.25	3.75
5	5.25	5.25	3.75
10	5.25	5.25	3.75
15	5.25	5.25	3.75
20	5.25	5.25	3.75
25	5.25	5.25	3.75
50	5.25	5.25	3.75
65	5.25	5.25	3.75
90	5.25	5.25	7.0
120	5.25	5.25	7.0
150	5.25	5.25	7.0
180	5.25	5.25	7.0

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 11

Grafico N° 11



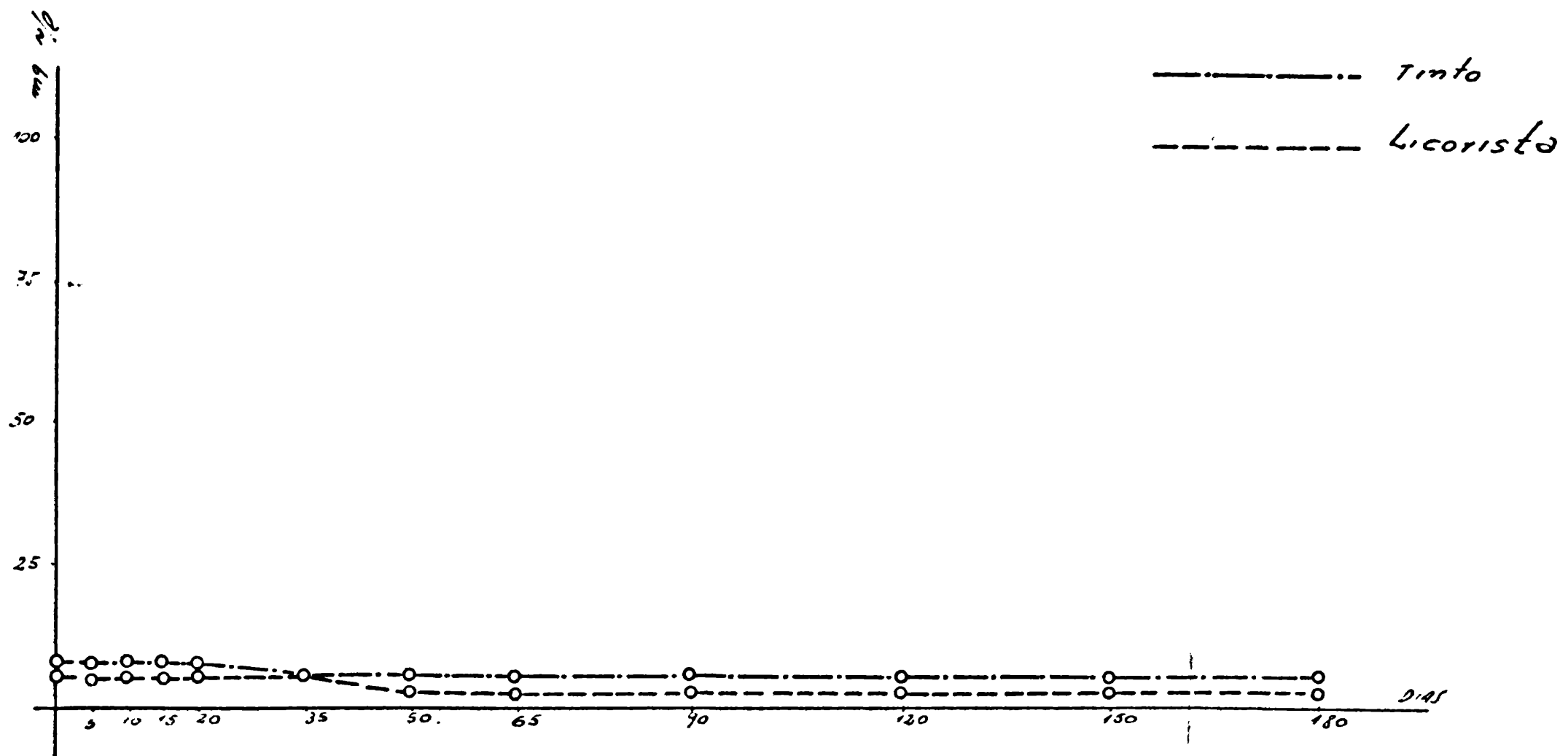
Cuadro Nº 12

Nitrógeno amónico en vinos con tratamiento
de sulfuroso y sembrado expresado en mg/l

Días	MUESTRAS	
	9	15
inicial	5.25	7.0
5	5.25	7.0
10	5.25	7.0
15	5.25	7.0
20	5.25	7.0
35	5.25	5.25
50	3.5	5.25
65	3.5	5.25
90	3.5	5.25
120	3.5	5.25
150	3.5	5.25
180	3.5	5.25

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 12

Grafico N° 12



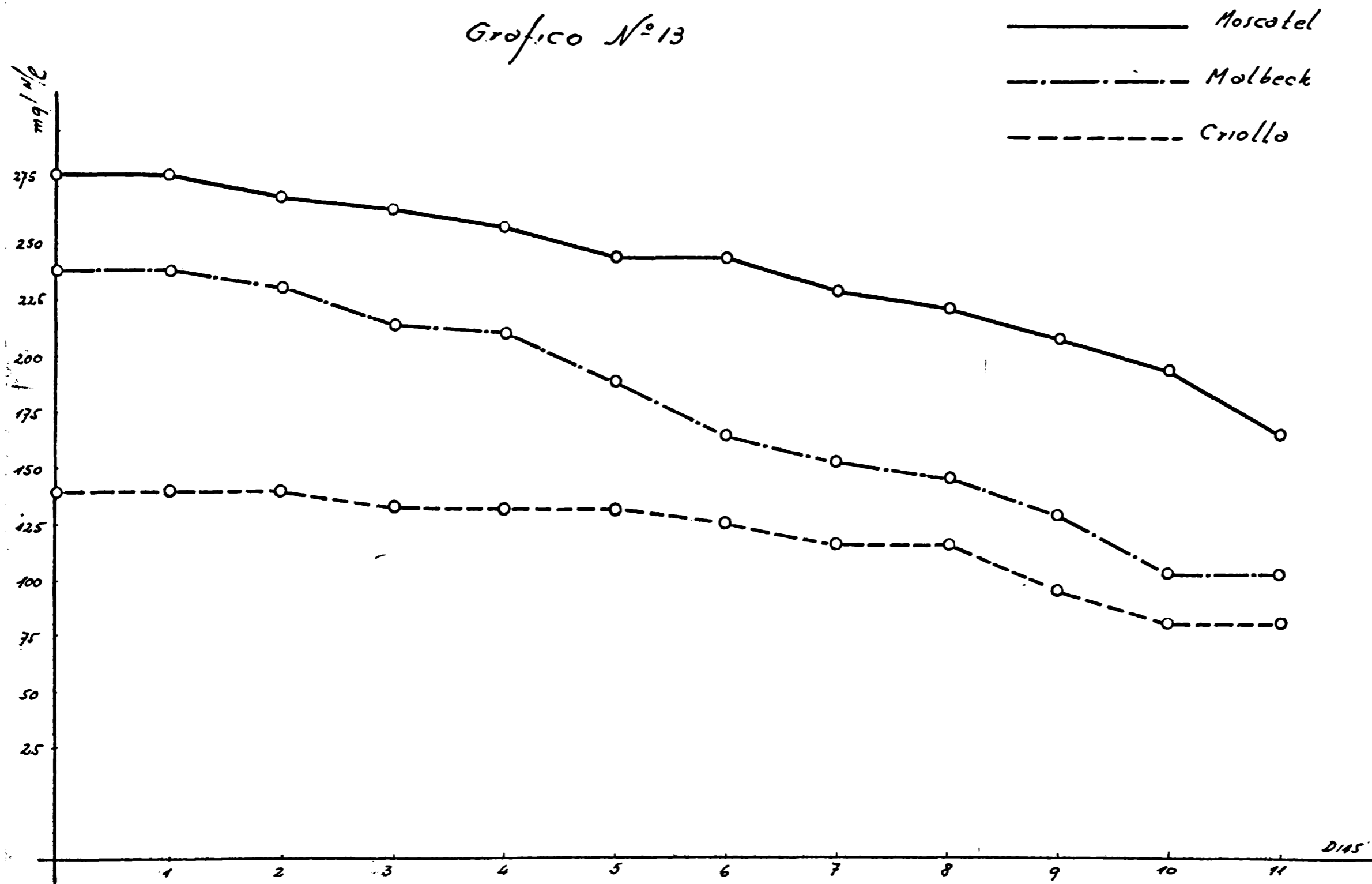
Cuadro Nº 13

Nitrógeno pentónico en mostos sin trata-
miento, expresado en mg/l

Días	MUESTRAS		
	1	5	11
inicial	280	140	233
1	280	140	233
2	273	140	231
3	266	133	217
4	259	133	210
5	245	133	189
6	245	126	182
7	231	119	161
8	224	119	147
9	210	98	133
10	196	84	105
11	163	84	105

En base a estos resultados trazamos el
Gráfico Nº 13

Gráfico N° 13

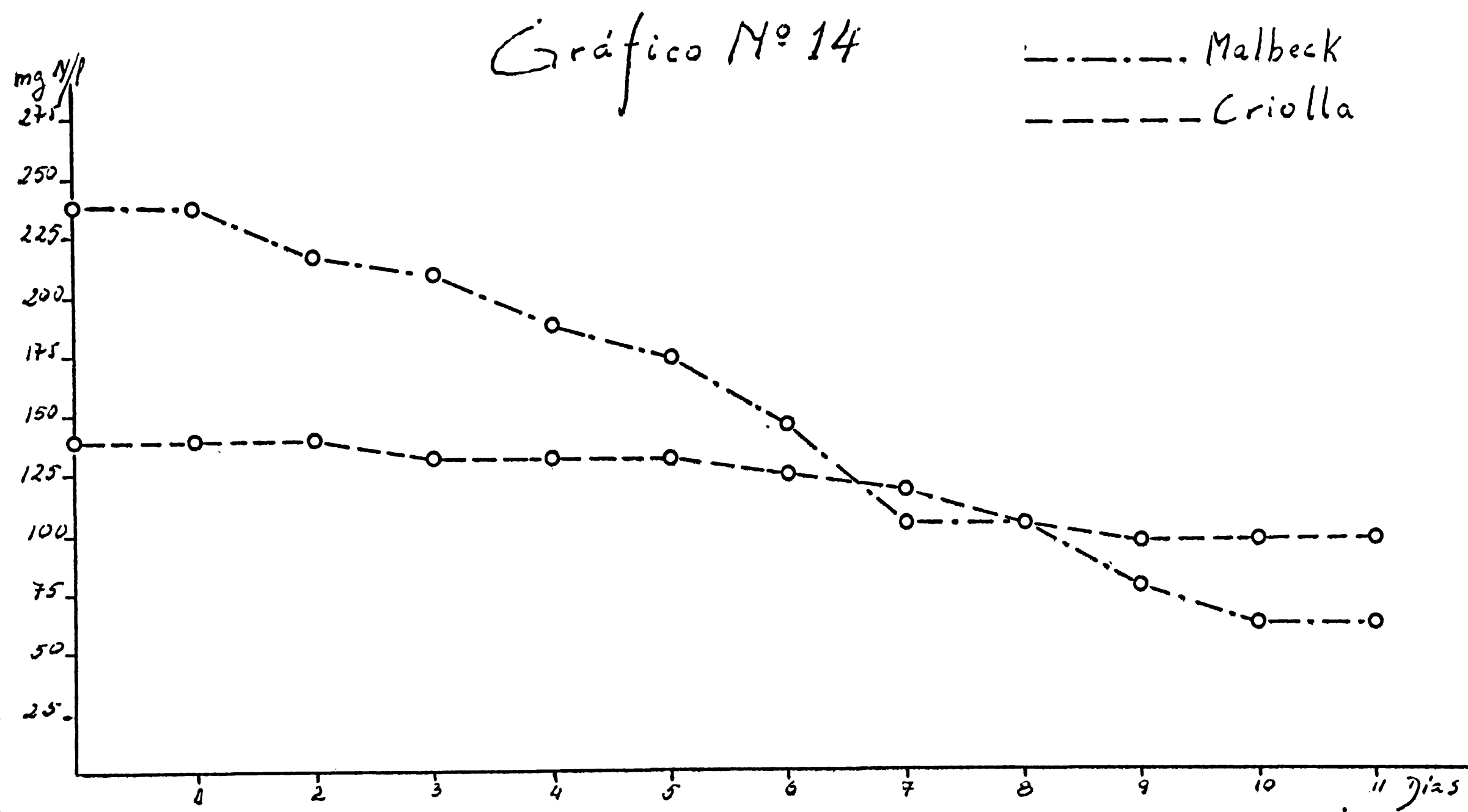


Cuadro Nº 14

Nitrógeno peptónico en mostos con tratamiento de sulfuroso y sembrado expresado en mg/l

Días	MUESTRAS	
	6	12
inicial	140	238
1	140	238
2	140	217
3	133	210
4	133	189
5	133	175
6	126	147
7	119	105
8	105	105
9	98	77
10	98	63
11	98	63

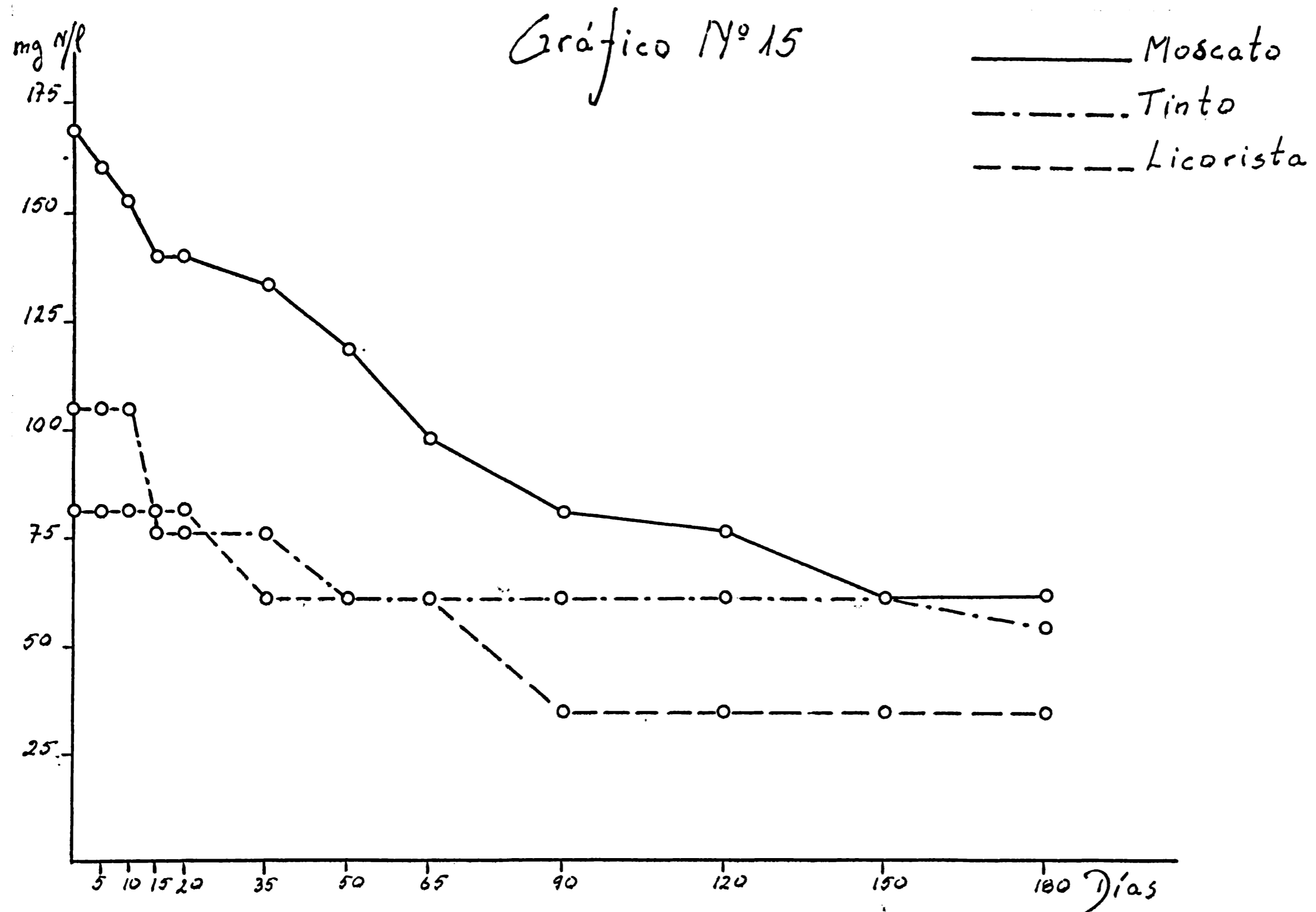
En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 14



Cuadro Nº 15Nitrógeno pentónico en vinos sin tratamiento
expresado en mg/l

Días	M U E S T R A S		
	3	8	14
inicial	168	84	105
5	160	84	105
10	154	84	105
15	140	84	77
20	140	84	77
35	133	63	77
50	119	63	63
65	98	63	63
90	84	35	63
120	77	35	63
150	63	35	63
180	63	35	56

En base a estos resultados trazamos el
Gráfico Nº 15



Cuadro Nº 16

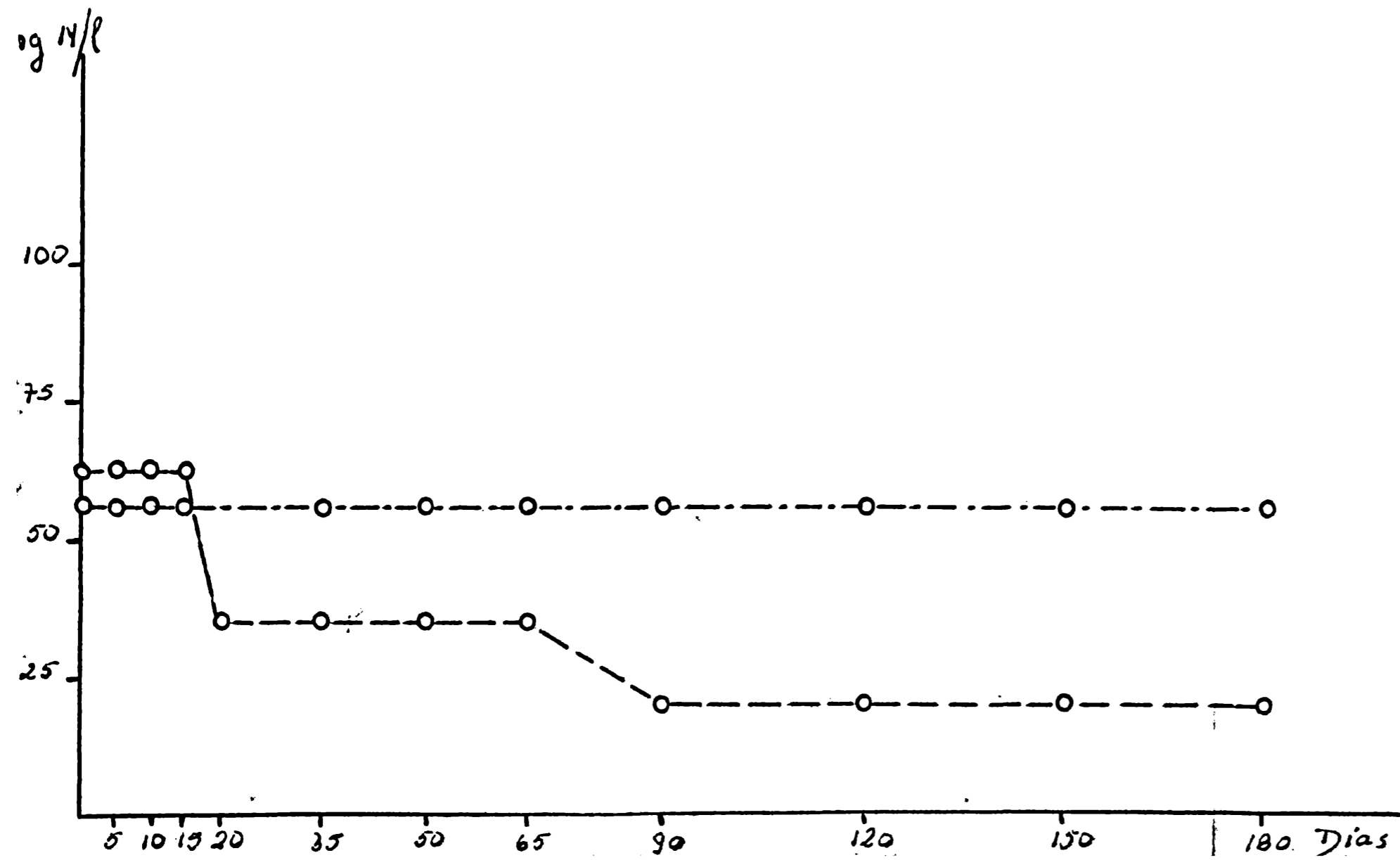
Nitrógeno neptónico en vinos con tratamiento
de sulfuroso y sembrado expresado en mg/l

Días	MUESTRAS	
	9	15
inicial	63	56
5	63	56
10	63	56
15	63	56
20	35	56
35	35	56
50	35	56
65	35	56
90	21	56
120	21	56
150	21	56
180	21	56

En base a estos resultados trazamos
el Gráfico Nº 16

Gráfico Nº 16

----- Tinta
----- Licorista



Cuadro Nº 17

Fracciones nitrogenadas en mosto de uva moscatel
sin tratamiento expresado en mg/l

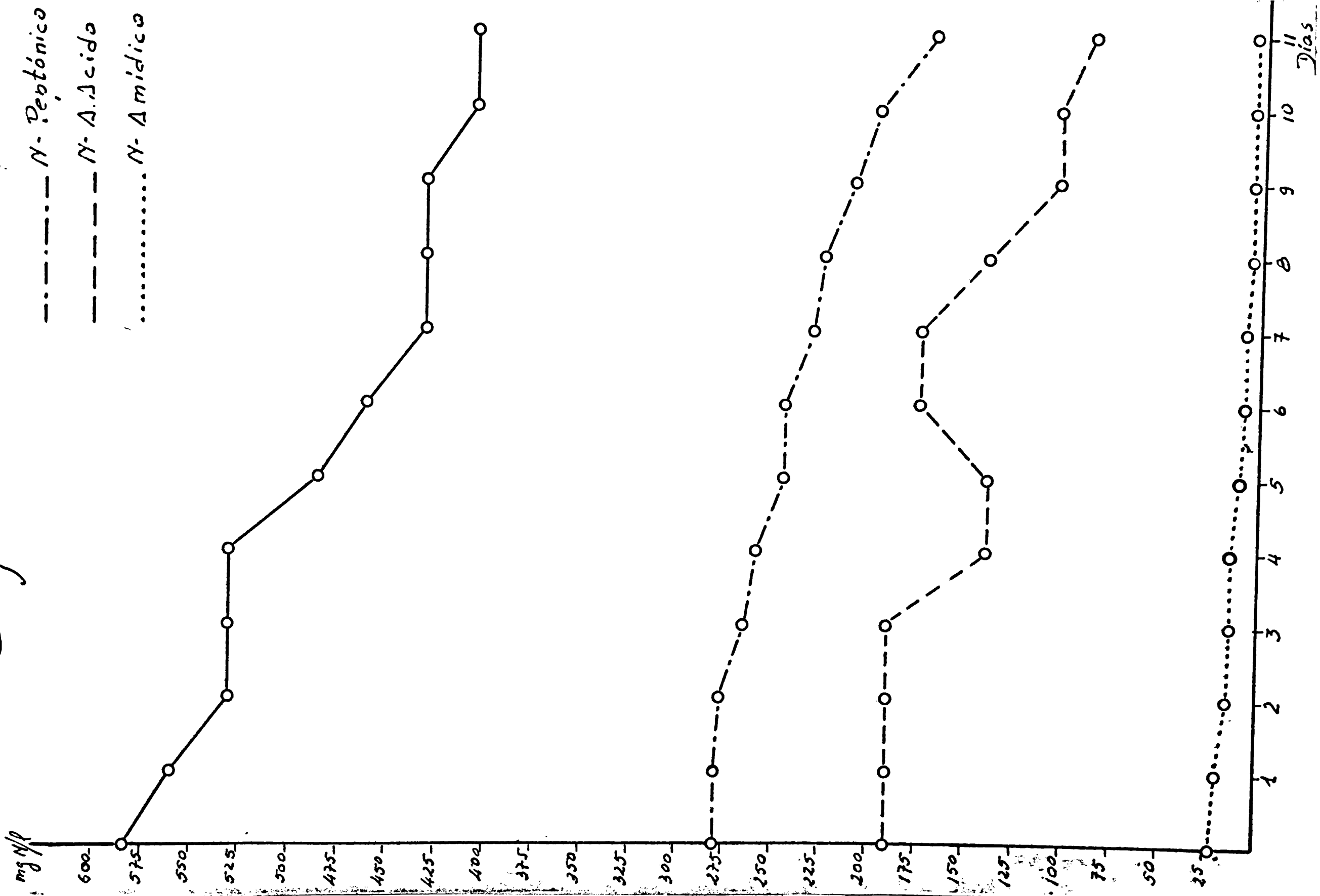
Muestra Nº 1

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	588	192.50	22.75	280
1	560	192.50	21.0	280
2	532	192.50	17.50	273
3	532	192.50	14.0	266
4	532	140	14.0	259
5	490	140	10.50	245
6	462	175	7.0	245
7	434	175	7.0	231
8	434	140	5.25	224
9	434	105	5.25	210
10	406	105	5.25	196
11	406	87.50	5.25	168

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 17

Gráfico No 17

— N. Total
- - - N. Peptonico
- - - N. A. Acido
..... N. Amidico



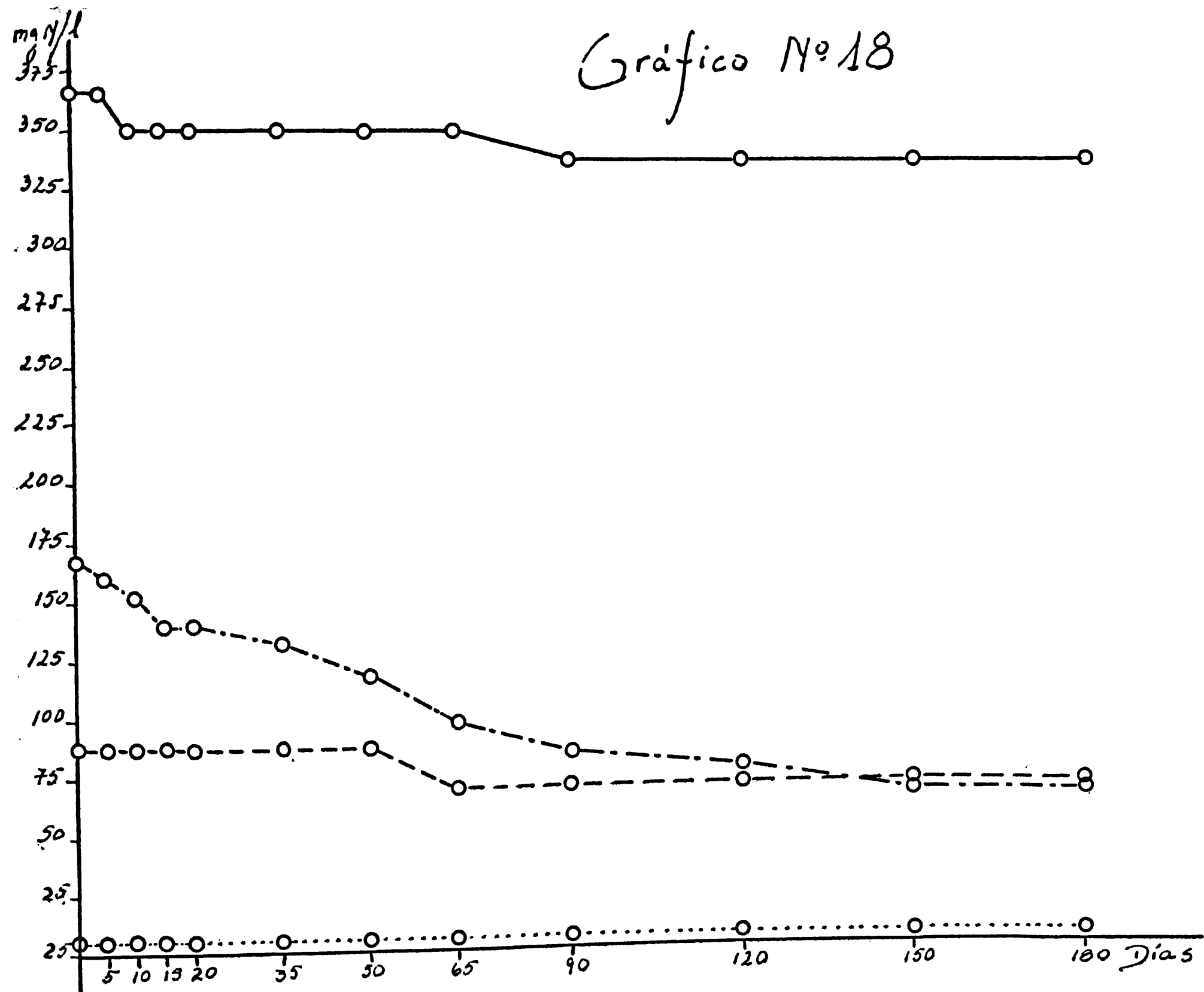
Cuadro Nº 18.Vino Moscato

Fracciones nitrogenadas en vino de moscatel sin
tratamiento expresado en mg/l

Muestra Nº 3

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	364	87.50	5.25	168
5	364	87.50	5.25	160
10	350	87.50	5.25	154
15	350	87.50	5.25	140
20	350	87.50	5.25	140
35	350	87.50	5.25	133
50	350	87.5 0	5.25	119
65	350	70	5.25	98
90	336	70	5.25	84
120	336	70	5.25	77
150	336	70	5.25	63
180	336	70	5.25	63

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 18



_____ N-Total
 -.-.-.-.- N-Peptonico
 - - - - - N-A. Acido
 N-Amidico

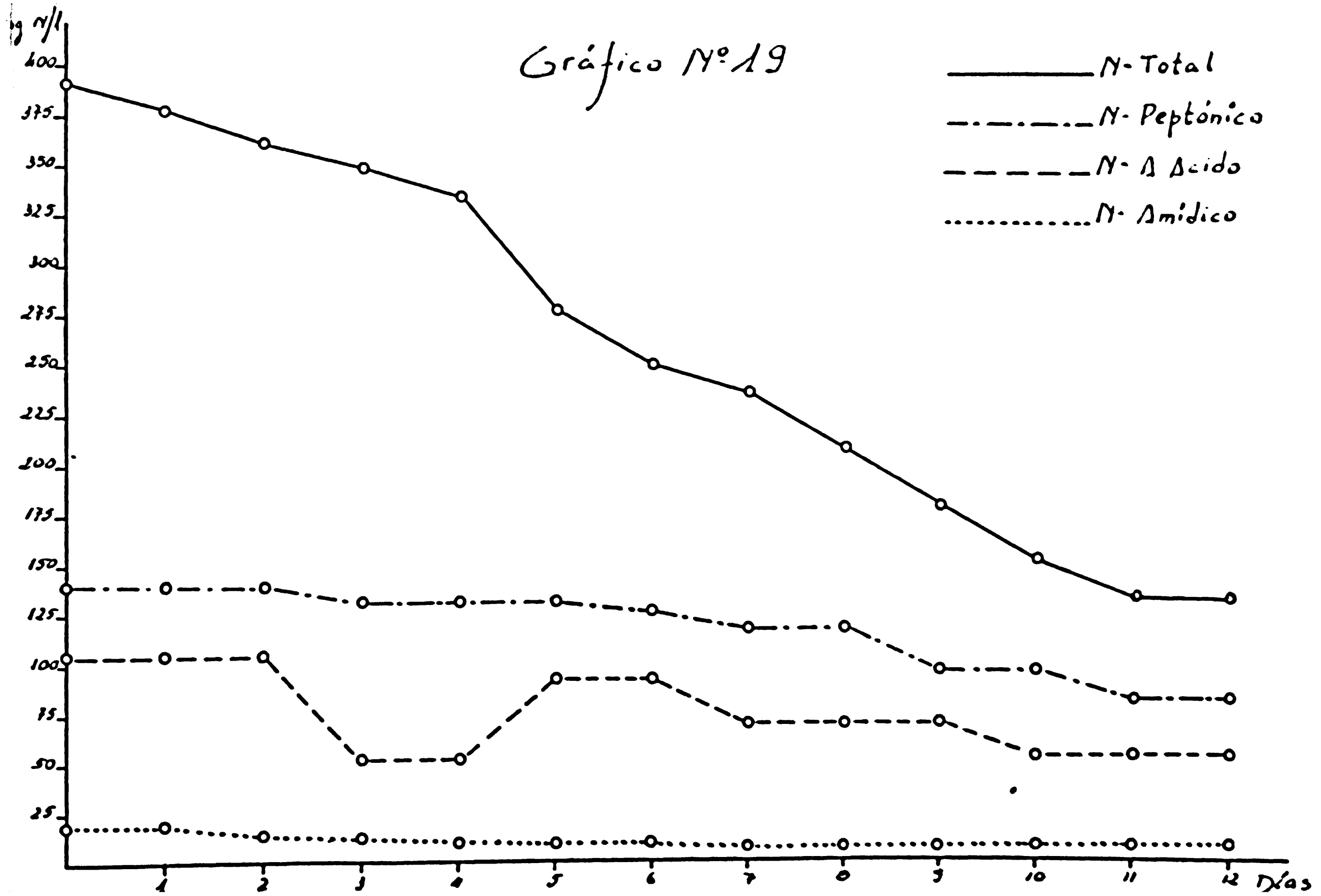
Cuadro Nº 19.

Fracciones nitrogenadas en mosto de uva criolla
sin tratamiento, expresado en mg/l

Muestra Nº 5.

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	392	105	17,50	140
1	378	105	17,50	140
2	364	105	14,0	140
3	350	52,50	12,25	133
4	336	52,50	10,50	133
5	280	87,50	8,75	133
6	252	87,50	8,75	126
7	238	70,0	7,0	119
8	210	70,0	7,0	119
9	182	70,0	5,25	98
10	154	52,50	5,25	98
11	142	52,50	5,25	84
12	142	52,50	5,25	84

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 19



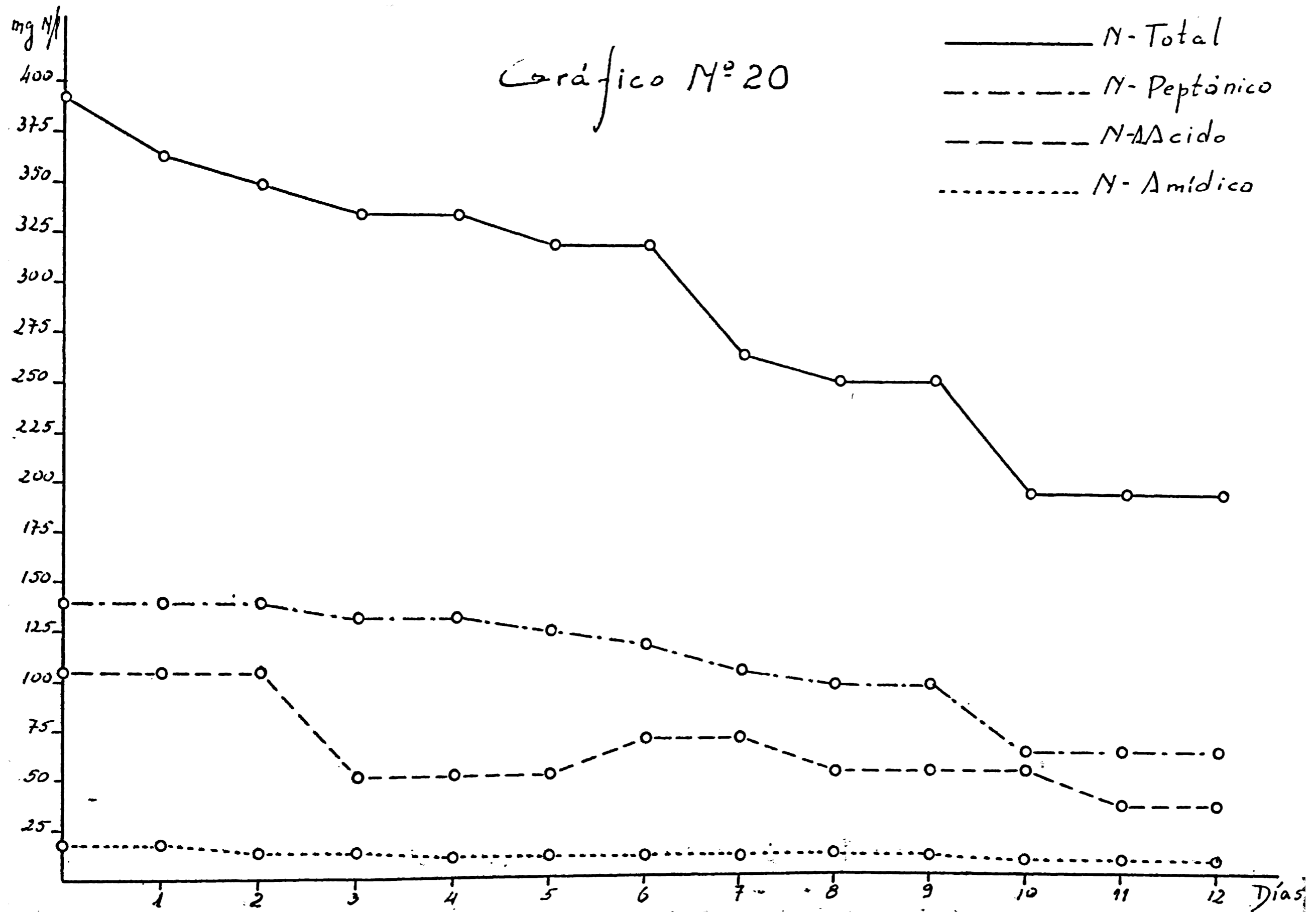
Cuadro Nº 20

Fracciones nitrogenadas en mosto de uva criolla con
tratamiento de sulfuroso, expresado en mg/l

Muestra Nº 6

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amfídico	Nitrógeno peptónico
inicial	392	105	17,50	140
1	364	105	17,50	140
2	350	105	14,0	140
3	336	52,50	14,0	133
4	336	52,50	12,25	133
5	322	52,50	12,25	126
6	322	70,0	10,50	119
7	266	70,0	10,50	105
8	252	52,50	10,50	98
9	252	52,50	8,75	98
10	196	52,50	7,0	63
11	196	35	7,0	63
12	196	35	7,0	63

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº-20



Cuadro Nº 21Vino Licorista

Fracciónes nitrogenadas en vino de mosto de uva criolla
sin tratamiento expresado en mg/l

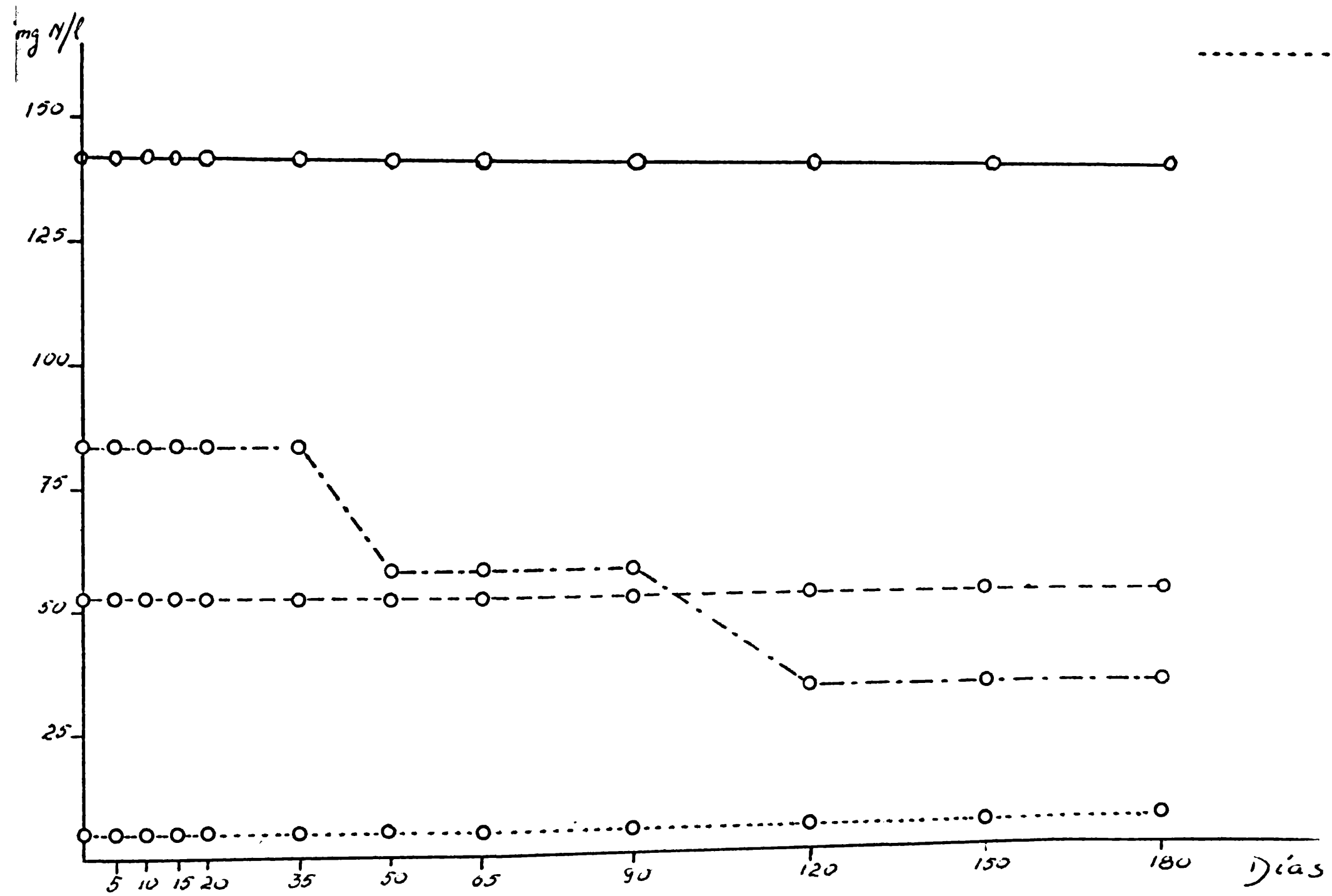
Muestra Nº 8

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	142	52.50	5.25	84
5	142	52.50	5.25	84
10	142	52.50	5.25	84
15	142	52.50	5.25	84
20	142	52.50	5.25	84
35	142	52.50	5.25	63
50	142	52.50	5.25	63
65	142	52.50	5.25	63
90	142	52.50	5.25	35
120	142	52.50	5.25	35
150	142	52.50	5.25	35
180	142	52.50	5.25	35

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 21

Gráfico N° 21

——— N-Total
 - - - - - N-Peptónico
 - - - - - N-Δ.Δcido
 N-Amídico

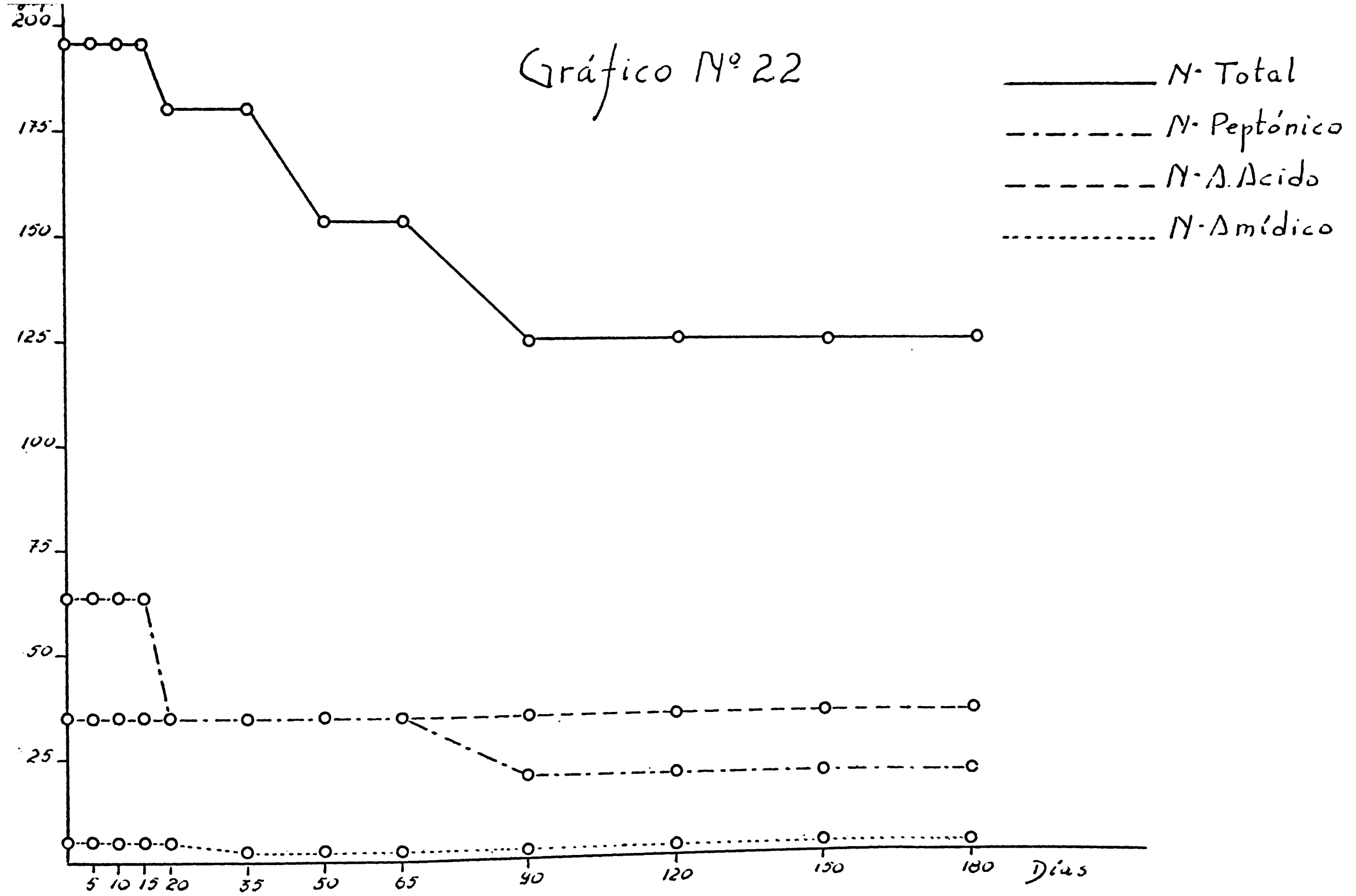


Cuadro Nº 22Vino Licorista

Fracciones nitrogenadas en vino de mosto de uva criolla con
tratamiento de sulfuroso expresado en mg/l

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	196	35	5,25	63
5	196	35	5,25	63
10	196	35	5,25	63
15	196	35	5,25	63
20	182	35	5,25	35
35	182	35	3,5	35
50	154	35	3,5	35
65	154	35	3,5	35
90	126	35	3,5	21
120	126	35	3,5	21
150	126	35	3,5	21
180	126	35	3,5	21

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 22



Cuadro Nº 23

Fracciones nitrificadas en mosto de uva malbeck sin sembrar, expresadas en mg/l

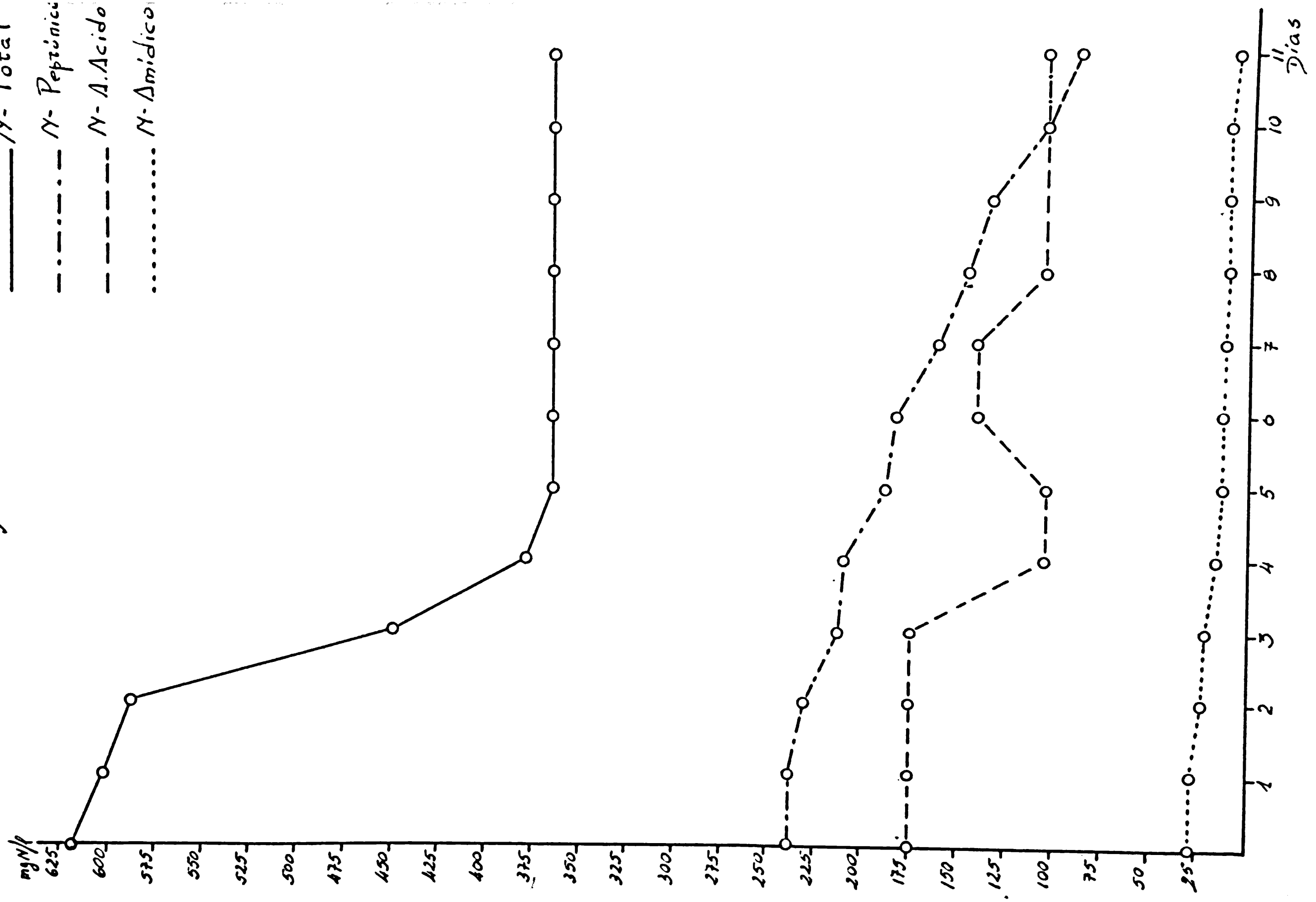
Muestra Nº 11

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de amino ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	616	175	26,25	233
1	602	175	26,25	233
2	588	175	24,50	231
3	448	175	22,75	217
4	378	105	17,50	210
5	364	105	14,0	183
6	364	140	14,0	182
7	364	140	12,25	161
8	364	105	10,50	147
9	364	105	10,50	133
10	364	105	10,50	105
11	364	87,50	8,75	105

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 23

Gráfico Nº 23

- N- Total
- - - N- Peptónica
- - - N- A. Acido
- N- Amídico



Cuadro Nº 24

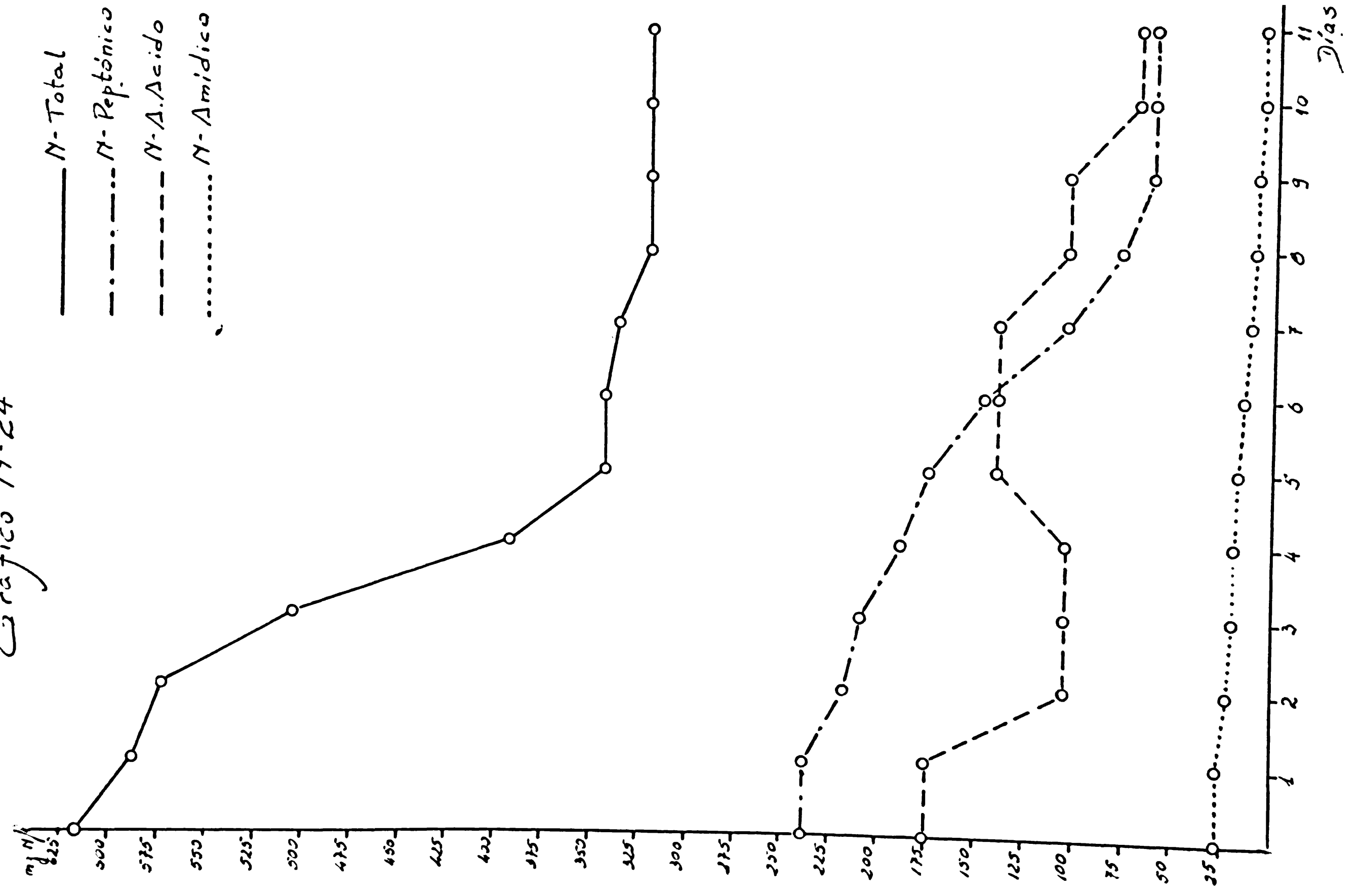
Fracciones nitrogenadas en mosto de uva Malbeck
sembrado, expresado en mg/l.

Muestra Nº 12

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	616	175	26.25	238
1	588	175	26.25	238
2	574	105	24.50	217
3	504	105	22.75	210
4	392	105	21.0	169
5	344	140	19.25	175
6	344	140	15.75	147
7	336	140	14.0	105
8	322	105	12.25	77
9	322	105	10.50	63
10	322	70	8.75	63
11	322	70	8.75	63

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 24

Gráfico Nº 24



Cuadro Nº 25Vino Tinto

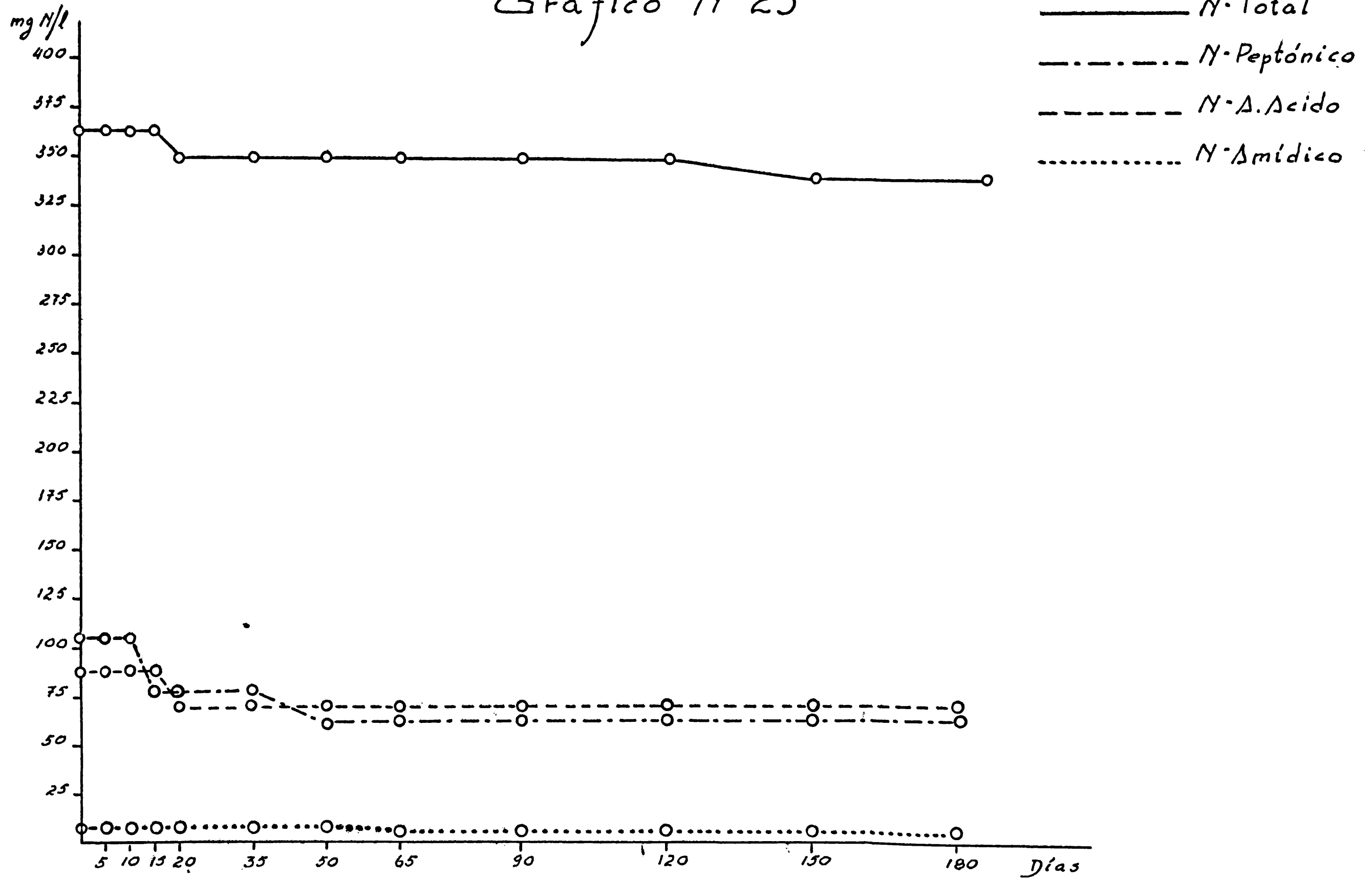
Fracciones nitrogenadas en vino tinto sin sembrar, expresadas en mg/l

Muestra Nº 14

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	364	87.50	8.75	105
5	364	87.50	8.75	105
10	364	87.50	8.75	105
15	364	87.50	8.75	77
20	350	70	8.75	77
25	350	70	8.75	77
50	350	70	8.75	63
65	350	70	7.0	63
90	350	70	7.0	63
120	350	70	7.0	63
150	344	70	7.0	63
180	344	70	7.0	63

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 25

Gráfico N° 25



Cuadro Nº 26Vino Tinto

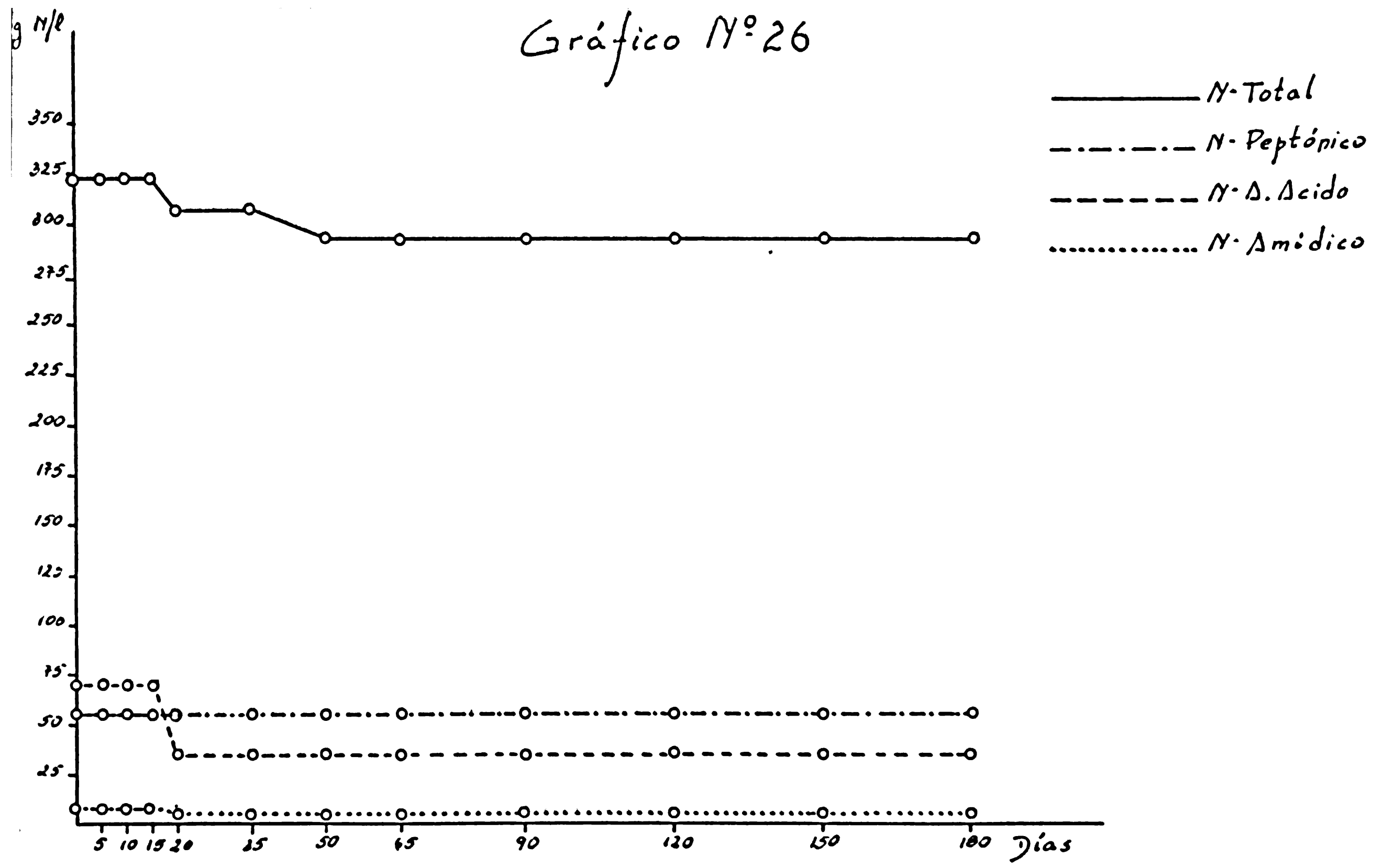
Fracciones nitrogenadas en vino tinto sombreado, expresadas en mg/l.

Muestra Nº 15

Días	Nitrógeno total	Nitrógeno de a.ácidos	Nitrógeno amídico	Nitrógeno peptónico
inicial	322	70	7.0	56
5	322	70	7.0	56
10	322	70	7.0	56
15	322	70	7.0	56
20	308	35	5.25	56
35	308	35	5.25	56
50	294	35	5.25	56
65	294	35	5.25	56
90	294	35	5.25	56
120	294	35	5.25	56
150	294	35	5.25	56
180	294	35	5.25	56

En base a estos resultados trazamos el Gráfico Nº 26

Gráfico N° 26



Cuadro N° 27Evolución del mosto normal de Moscatel

Días	Temperaturas ° C.	Grado Baumé	Acidos Total	Azúcar
inicial	21.0	17.5	4.46	313.20
1	23.5	16.4	4.62	281.90
2	21.0	13.0	5.78	221.10
3	21.5	11.4	5.94	201.30
4	20.0	10.6	5.99	187.90
5	19.0	9.8	5.99	168.30
6	19.0	9.4	5.99	165.80
7	18.0	8.8	5.83	161.10
8	19.5	8.0	5.83	144.60
9	19.5	7.0	5.83	149.90
10	19.0	7.0	5.99	139.20
11	19.0	6.4	5.99	131.10
12	18.5	6.2	6.14	112.80

Cuadro N° 28Vino Moscato

Peso específico a 15°/15° C.	1.022
Alcohol por 100 en volumen	16.0
Extracto seco a 100° C	103.80
Azúcar reductor	69.33
Extracto seco, libre de azúcar reductor	34.42
Acidez total en ácido tartárico	4.50
Ac. Volátil en $\text{CH}_3\text{-COOH}$	0.60
Sulfatos en SO_4K_2	- de 1.20
Cloruros en ClNa	- de 1.00
Anh. sulfuroso total	179
Obs. polarimétrica	- 5° 0
Mat. colorante	Natural

Cuadro Nº 29Evolución del mosto virgen de uva criolla y del mismo
mosto tratado con sulfuroso

Días	Temperaturas		Grado Baumé		Acidez total		Azúcar	
	Mosto Virgen	Mosto c/ sulfuroso	Mosto Virgen	Mosto c/ sulfuroso	Mosto Virgen	Mosto c/ sulfur.	Mosto Virgen	Mosto c/sulf.
1	20.0	21.0	12.9	12.9	3.55	3.55	237.00	240.00
2	25.0	26.0	11.4	11.8	3.87	4.19	208.40	212.00
3	25.5	27.0	10.4	8.4	4.19	4.84	187.90	144.60
4	26.0	26.5	9.2	6.0	4.46	5.45	176.20	104.90
5	25.0	26.0	8.2	4.0	4.62	5.78	156.60	72.74
6	26.0	26.0	6.8	2.6	4.79	5.84	131.10	75.17
7	26.5	26.0	5.4	1.4	5.28	5.94	100.20	34.69
8	26.0	25.5	4.4	0.6	5.28	5.94	75.17	19.27
9	26.0	25.5	3.4	0.2	5.28	5.94	70.47	17.08
10	25.5	25.0	2.8	0.2	5.28	5.45	55.0	12.89
11	20.0	20.0	2.25	0.1	5.28	5.45	52.44	9.80
12	20.5	20.5	1.6	0.1	5.28	5.45	44.22	8.84
13	20.0	20.5	1.4	0.1	5.28	5.45	39.56	7.78

Cuadro Nº 30Vinos Licoristas

	Vino Licorista de mosto Virgen	Vino Licorista tra- tado c/sulfuroso
Peso específico a 15º/15º C	1.009	0.993
Alcohol por 100 en volumen	11.7	13.5
Extracto seco a 100º C	45.10	21.60
Azúcar reductor	24.87	3.01
Extracto seco, libre de az. reductor	20.23	18.59
Acidez total en ácido tartárico	6.13	4.84
Acidez Volátil en CH ₃ -COOH	1.29	0.83
Sulfatos en SO ₄ K ₂	- de 1.20	- de 1.20
Cloruros en ClNa	- de 1.00	- de 1.00
Anhidrido sulfuroso total	-	369
Observación polarimétrica	- 392	- 02 2
Materia colorante	Natural	Natural

Cuadro No 21

Evolución del mosto virgen de uva Malbeck y del mismo mosto
esterilizado y sembrado

Días	Temperaturas		Grados Baumé		Acidez Total		Azúcar	
	Mosto normal	Mosto sembrado	Mosto Normal	Mosto sembrado	Mosto normal	Mosto sembrado	Mosto normal	Mosto sembrado
1	22.0	30.0	13.6	13.3	4.19	4.68	268.50	238.10
2	27.0	29.0	11.2	8.4	4.84	4.63	221.10	161.10
3	28.0	28.0	4.0	4.2	5.81	5.64	68.33	75.17
4	26.0	26.5	0.5	1.2	5.45	5.45	15.0	32.21
5	24.5	26.0	0.3	0.4	5.12	5.12	8.50	13.26
6	25.0	25.5	0.3	0.4	5.13	5.12	7.63	9.20
7	24.0	24.5	0.3	0.2	5.12	5.12	6.0	5.70
8	24.0	25.0	0.2	0.2	4.95	4.95	5.00	4.69
9	25.0	25.0	0.2	0.2	4.95	4.95	4.37	4.02
10	25.0	25.0	0.2	0.2	4.95	4.95	3.98	3.85

Quadro Nº 32Vinos Tintos

	Vino tinto de mosto sembrado	Vino tinto de mosto sin sembr.
Peso específico a 15º/15º C	0,994	0,994
Alcohol por 100 en volumen	14,5	13,4
Extracto seco a 100º C.	25,30	22,20
Azúcar reductor	- de 1,80	- de 1,80
Extracto seco, libre de az. reductor	-	-
Acidez total en ácido tartárico	3,87	3,90
Acidez Volátil en $\text{CH}_3\text{-COOH}$	0,77	0,60
Sulfatos en SO_4K_2	- de 1,20	- de 1,20
Cloruro en ClNa	- de 1,00	- de 1,00
Anhidrido sulfuroso total	23	-
Observación polarimétrica	0º	0º
Materia colorante	Natural	Natural

C A P I T U L O VDISCUSION DE LOS RESULTADOS

La falta de datos en el país y los pocos extranjeros encontrados en la bibliografía consultada nos ofrecen muy poco material para poder discutir los resultados por nosotros alcanzados.

Las pocas cifras encontradas tampoco nos permiten compararmas con los resultados por nosotros obtenidos porque si bien se indican las variedades de vinos utilizados en la determinación, no se indica en que período de la crianza fueron realizadas.

Por todo ello es que nos limitaremos a transcribir las cifras citadas por distintos autores y las por nosotros obtenidas sin ninguna clase de comentario, por tratarse de determinaciones realizadas en distintas variedades de *Vitis*, cosechadas en zonas distintas tanto desde el punto de vista agronómico como climático, todo lo cual influye sobre la composición y características de los productos obtenidos.

Henning (33) indica los siguientes valores para el nitrógeno total y las distintas fracciones nitrogenadas en vinos alemanes:

Nitrógeno total	417,6 mg/Litro
Nitrógeno albuminoide	17,7 " "
Nitrógeno amoniacal	5,6 " "
Nitrógeno peptónico	128,6 " "
Nitrógeno aminado	125,4 " "
Nitrógeno amidado	21 " "
Otros no determinados	125,5 " "

Jaulmes (34) obtuvo los siguientes resultados:

	Mínimo	Máximo	Promedio
<u>VINO BLANCO</u>			
nitrógeno total	77	377	185
nitrógeno aminado	10	67	33,6
nitrógeno amidado	1	7,3	2,6
<u>VINO TINTO</u>			
nitrógeno total	133	666	313
nitrógeno aminado	41	131	80
nitrógeno amidado	1,4	5,6	3,48

Expresados todos en mg/litro

Muntz (35) para los vinos tintos obtuvo 768 mg/litro de nitrógeno total en el Borgoña y 381 en el Medoc y para vinos blancos, 509 en el Borgoña y 265 en el Sauterns.

Como se observa en la parte experimental, nuestros resultados fueron los siguientes:

	N. total	N. peptónico	N. amínico	N. amídico
<u>MOSTOS</u>				
de uva moscatel	588	280	192,5	22,75
de uva Malbock	616	238	175	26,25
de uva criolla	392	140	105	17,50
<u>VINOS</u>				
moscato	364	168	87,50	5,25
tinto	364	105	87,50	8,75
licorista	142	84	52,50	5,25

C A P I T U L O VI

CONSIDERACIONES GENERALES

Como ya lo indicamos, la falta de datos nacionales y extranjeros, no nos permiten comparar los resultados por nosotros obtenidos y sólo podemos observar como han ido modificándose las fracciones nitrogenadas en las distintas variedades de *Vitis* utilizadas, así como también la influencia de los tratamientos a que fueron sometidas algunas de las muestras.

Nitrógeno total.- De los resultados obtenidos deducimos que el nitrógeno total va decreciendo en forma más o menos regular en el mosto de uva moscatel a medida que avanza la fermentación, sufriendo en el vino poca modificación y permaneciendo en cantidad relativamente elevada: 336 mg/l.

En el mosto de uva criolla, decrece suavemente durante los cuatro primeros días de fermentación y luego en forma más pronunciada mientras que en el vino prácticamente se mantiene constante: 142 mg/l.

En el mosto de uva Malbeck, decrece muy poco los dos primeros días de la fermentación; cae bruscamente entre el tercero y cuarto días y luego se mantiene; en el vino se mantiene prácticamente constante y es el que contiene mayor cantidad: 350 mg/l.

En los mostos tratados con ácido salicílico y bentonita se observa que tanto en el de uva moscatel como de uva criolla, prácticamente no hay modificaciones, mientras que en el mosto de uva Malbeck se arrastra totalmente.

Al agregar bentonina a los vinos, se observa que en el moscato baja de 518 mg/l a 308, manteniéndose luego prácticamente constante durante la crianza del vino.

En el vino licorista prácticamente no se modificó y en el tinto disminuyó poco - de 344 a 322 mg/l - manteniéndose sin modificaciones durante la crianza.

Nitrógeno amínico.- En el mosto de uva moscatel, se mantiene prácticamente constante durante tres días, decrece en el cuarto, se mantiene prácticamente en el quinto y sexto días, aumenta durante el séptimo, se mantiene constante el octavo, decrece el noveno y luego sigue decreciendo aunque suavemente hasta el fin de la fermentación. En el vino se mantiene prácticamente constante durante 50 días, desciende un poco y se mantiene luego prácticamente constante.

En el mosto de uva criolla se observan variaciones bastante similares, manteniéndose más o menos constante los dos primeros días, desciende el tercero, se mantiene el cuarto, asciende el quinto, se mantiene el sexto y luego decrece suavemente hasta el fin de la fermentación. En el vino se mantiene prácticamente constante.

En el mosto de uva Malbeck se mantiene prácticamente constante los tres primeros días, desciende el cuarto, se mantiene el quinto, asciende el sexto, se mantiene el séptimo y luego desciende lentamente hasta el fin de la fermentación. En el vino sólo se observa un ligero descenso entre los 15 y 20 días.

Variaciones similares se observan en el mosto de uva criolla tratado con anhídrido sulfuroso y en el mosto de uva Malbeck sembrado.

Nitrógeno amídico.- En los tres casos - moscatel, criolla y Malbeck - decrece suavemente durante la fermentación alcohólica, manteniéndose

prácticamente constante en el vino.

En el mosto de uva criolla tratado con anhídrido sulfuroso se nota también un descenso constante, pero en el vino queda un poco más que en el mosto sin tratar, ahora bien, durante su crianza se observa un descenso entre los 20 y 35 días, llegando su cantidad un poco por debajo de la del vino proveniente del mosto sin tratamiento.

Nitrógeno peptónico.— En el mosto de uva moscatel va decreciendo suavemente durante la fermentación. En el vino continúa el descenso, pero en forma más acentuada.

En el mosto de uva criolla se mantiene prácticamente constante hasta el octavo día de fermentación y luego desciende. En el vino continúa descendiendo lentamente hasta los 90 días y luego se mantiene prácticamente constante.

En el mosto de uva Malbeck desciende durante la fermentación y en el vino lo hace bruscamente entre los 10 a 15 días, manteniéndose luego prácticamente constante.

En el mosto de uva criolla tratado con anhídrido sulfuroso varía prácticamente lo mismo que en el mosto no tratado mientras que en el vino obtenido se mantiene los primeros 15 días, desciende a los 20, se mantiene hasta los 65, vuelve a descender a los 90 días y luego se mantiene.

En el mosto de uva Malbeck sembrado varía en forma similar al no sembrado y lo propio ocurre con los vinos, pero tanto en el mosto como en el vino sembrado, su cantidad final es menor.

El tratamiento de los mostos con ácido salicílico y bentoni-

ta tiene acción distinta según la variedad; en la moscatel se arrastra poco nitrógeno; casi nada en la criolla, mientras que en la Malbeck prácticamente se arrastró en su totalidad.

En el mosto de uva Malbeck sembrado con levaduras seleccionadas, las modificaciones de las distintas fracciones nitrogenadas son más o menos similares a las del mosto no sembrado, pero el consumo es mayor - las cifras son menores - pero luego, durante la crianza del vino, más o menos se equilibran las cifras en el vino obtenido del mosto sembrado y del no sembrado con excepción del nitrógeno amónico que es menor en el vino proveniente del mosto sembrado.

C A P I T U L O VII

CONCLUSIONES

Se determinan los tenores en nitrógeno total y nitrógeno de distintas fracciones nitrógenadas en mostos y vinos de la provincia de San Juan y se llega a los siguientes resultados:

1).- Durante la fermentación del mosto de la variedad moscatel se observan las siguientes modificaciones:

a) el nitrógeno total disminuye durante todo el proceso; b) el nitrógeno peptónico también decrece en forma regular; c) el nitrógeno amínico primero desciende, aumenta luego y finalmente vuelve a descender y d) el nitrógeno amídico decrece suavemente hasta el quinto - sexto día y luego se mantiene.

2).- Durante la crianza del vino moscato, el nitrógeno total desciende de los primeros días manteniéndose luego; el nitrógeno peptónico, amínico y amídico se mantiene prácticamente constante hasta los 180 días.

3).- Durante la fermentación del mosto de la variedad Malbeck se observan las siguientes modificaciones:

a) el nitrógeno total cae bruscamente entre el segundo y quinto día manteniéndose luego prácticamente constante; b) el nitrógeno peptónico decrece regularmente; c) el nitrógeno amínico primero decrece, aumenta luego y finalmente vuelve a descender y d) el nitrógeno amídico desciende lentamente durante los primeros 5- 6 días y luego se mantiene prácticamente constante.

4).- Durante la crianza del vino tinto el nitrógeno total se mantie-

ne prácticamente constante; el nitrógeno peptónico desciende lentamente los primeros 50 días, manteniéndose luego y el nitrógeno amínico y amídico se mantiene prácticamente constante.

5).- Durante la fermentación del mosto de la variedad criolla, se observan las siguientes modificaciones:

a) el nitrógeno total desciende durante todo el proceso; b) el nitrógeno peptónico decrece regularmente; c) el nitrógeno amínico primero decrece, aumenta luego y finalmente vuelve a decrecer y d) el nitrógeno amídico decrece lentamente hasta el cuarto día y luego se mantiene prácticamente constante.

6).- Durante la crianza del vino licorista, el nitrógeno total se mantiene prácticamente constante; el nitrógeno peptónico se mantiene unos 20 días para decrecer bruscamente a los 35 días, mantenerse hasta los 65 días y volver a caer bruscamente a los 90 días, conservándose luego prácticamente constante; los nitrógenos amínico y amídico se mantienen prácticamente constantes.

7).- En los mostos tratados con anhídrido sulfuroso y en los vinos obtenidos, no se observan mayores modificaciones en comparación con los mostos sin tratamiento.



C A P I T U L O V I I IBIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- (1) - NENOZZI A. y PRATOLONGO U. - *Chimica Vegetale e Agraria* -(Milano-Italia) Tomo II (1949)-137.
- (2) - FERRARIS T. y CIFERRI R. - *La fisiologia delle piante* (Milán) (1944) 219.
- (3) - IBIDEM. pág. 224
- (4) - MAVEROFF A. - *Enología* (Mendoza -República Argentina) 1949-55
- (5) - MANARESSI A. - *Viticultura* (Bologna-Italia) - 1949 - 151
- (6) - BULL. INTERN. VIN. - París XVI - 1943 Nº 159 -32
- (7) - HENNING K. - *Bilans de L'azote dans les mout et les vins nouveaux en fermentation*, Deutsche Wein Zeitung - 1943.
- (8) - BENVENIGNI, L., CAPT E. y PIGUET G. - *Traité de vinification* (B. Lausanne) 1947 - 19
- (9) - GENEVOIS L. y RIBEREAU-GAYON J. - *Le vin* (París) 1947 - 84
- (10) - BERTUZZI A. y DALMASSO G. - *Industria agrarie enologiche ed alimentare* (Milán) 1949-437
- (11) - SANNINO F. - *Tratado de enología* (Buenos Aires) 2ª ed. 1948 - 127
- (12) - ROJAS M. - *Viticultura y vinificación* (Santiago- Chile) 1949-235
- (13) - PRATOLONGO U. - *Chimica delle fermentazioni* (Milán) -1947 - 187
- (14) - JAULMES P. - *Analyse des vins* - 2ª ed.(Montpellier) 1951 - 219.
- (15) - HENNING K. - *Loc. cit.*
- (16) - SANNINO F. - *Loc. cit.* pág. 216
- (17) - RIBEREAU-GAYON J. y PEYNAUD - *Analyse et control des vins* (París) 1947 (362).
- 18) - JAULMES P. - *Loc. cit.* pág. 220.
- (19) - RIBEREAU-GAYON J. y PEYNAUD - *Loc. cit.* pág. 362
- (20) - GARCIA DE ANGULO J. - *Bol. Ind. Nec. Inv. Agronómicas* (Buenos Aires.) - II Nº 25 - 1951.
- (21) - VALENCIANO O.A. - *Guía práctica de análisis bromatológicos* (Buenos Aires) Vol. III - 1949- 361.

- (22) - NORMAS E INTERPRETACION DE ANALISIS DE LOS PRODUCTOS REGIDOS POR LAS LEYES DE ADUANA E IMPUESTOS INTERNOS (Rep. Argentina) (1910)
- (23) - LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES - Dir. Gen. de Of. Quím. Nac. (Rep. Argentina) Series: 1ª (1931 - 34); 2ª (1934 - 37); 3ª (1937 - 39); 4ª (1939 - 41) y 5ª (1943 - 47)
- (24) - STORNI C. - Vidueños argentinos (Córdoba - Rep. Arg.) 1927-15
- (25) - IBIDEM, pág. 29
- (26) - IBIDEM, pág. 59
- (27) - SUAREZ L. - Ampelografía (Mendoza - Rep. Arg.) 15.
- (28) - LEY GENERAL DE VINOS - Ministerio de Hacienda de la Nación (Rep. Arg.)
- (29) - ROMANO YALOUR J.G. - Contralor analítico de los vinos (Buenos Aires) 1951 - 7
- (30) - PRATOLONGO U. - Loc. cit. pág. 180
- (31) - ESPINOSA N. y colaboradores - Bol. Inf. Junta Reguladora de Vinos (Mendoza) -1943
- (32) - ROMANO YALOUR J.G. - Loc. cit. pág. 64.
- (33) - HENSING K. - Loc. cit.
- (34) - JAUMES P. - Loc. cit.
- (35) - SANNINO F. - Loc. cit. pág. 216

