

Relevamiento de la presencia de nosemosis en apiarios de la provincia de Mendoza durante la temporada 2003/2004

Funes, O. E. ⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI-Frutas y Hortalizas

Introducción

La Nosemosis es una enfermedad producida por un protozoo denominado *Nosema apis* Zander, parásito intestinal de la abeja adulta, que pertenece al Grupo Neosporídeos, Orden Microsporídeos y Familia Nosematidae. En 1909 fue Zander quien habló por primera vez sobre la existencia de este protozoo. En honor a él, se designó con su apellido. Este parásito tiene formas esporulares, denominadas esporos.

En el ciclo biológico del *Nosema apis* Z., el esporo representa tanto el estado inicial como el final, este corpúsculo de forma oval posee dos polos y es más alargado en la parte posterior.

Mide entre 4,6 y 6,4 micrones de largo por 2,5 a 3,0 micrones de ancho y se halla envuelto en una fina pero resistente membrana.

El contenido interno del esporo se compone principalmente de un protoplasma granuloso.

Usando coloraciones especiales, puede llegarse a observar cinco núcleos, una cápsula polar en el polo anterior y una vacuola en el polo posterior. El filamento polar, se encuentra extendido por todo el protoplasma y recogido en espiral alrededor de la vacuola. Este órgano muy particular surge en el momento de la germinación. Algunos autores, creen que el filamento constituye el germen mismo del nosema y que se puede implantar desde el esporo al interior de las células epiteliales (Figura 1).

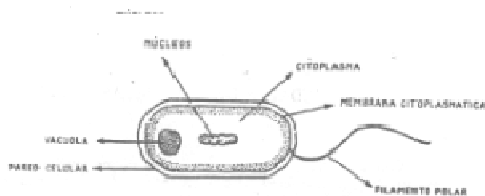


Figura 1-Diagrama de un esporo de *Nosema apis* Z.

Los filamentos miden entre 200 y 400 micrones y dan lugar a las formas vegetativas, originando al Planonte,

pequeño germen ameboide que se nutre de la secreción celular, dado que parasita directamente a las células epiteliales. Allí se multiplica rápidamente y luego de varias fases de transformación, pasa al estado de Meronte y da origen al Esporoblasto. Durante todo este proceso, destruye gran número de células, luego se transforma en esporo joven y finalmente en esporo maduro infectante.

El esporo joven no tiene capacidad de reproducción, dado que sus filamentos polares no se han desarrollado lo necesario. Parece que la formación del esporo, desde que parasita a una célula tarda tres días en desarrollar completamente. El esporo cumple todo su ciclo en el ventrículo y en la ampolla rectal. Penetra por vía oral, pasa por el esófago alcanzando el ventrículo, aquí se generan pequeñas formas vegetativas ameboides, que en la luz intestinal se convierten en Planontes (figura 2), los que penetran en las células epiteliales que recubren el ventrículo.

Esporo maduro infectante → *Planonte* →
Meronte → *Esporoblasto* → *Esporo joven* →
Esporo maduro

Figura 2- Estadios que sufre en su ciclo biológico el *Nosema apis* Z.

Los Planontes, también denominados "motile planonts", se multiplican invadiendo como dijimos las células del epitelio del ventrículo, destruyendo gran cantidad de células epiteliales; estas heridas producidas en el aparato digestivo de la abeja, ocasionan una hemorragia a ese nivel, con el consecuente debilitamiento de la abeja y esto provoca la necesidad de reponer las células perdidas mediante la ingestión mayor de alimento. Ello explicaría el mayor consumo invernal y primaveral de miel en las familias enfermas.

La germinación del esporo se produce entre los 7 y 10 días. Las células epiteliales poseen principios que actúan en la digestión de las proteínas, de tal manera, que ahora se puede entender la importancia de esta destrucción y por que, en las abejas enfermas con Nosemosis, se encuentran gran cantidad de granos de polen sin digerir. Este síntoma es inequívoco de la presencia de la enfermedad. Los parásitos se multiplican dentro de las células epiteliales y pasan a

través de etapas adicionales de desarrollo, denominados "Merontes", para luego ser Esporoblasto, esporos jóvenes y finalmente esporos maduros. La nueva siembra de esporos se ubica dentro del ventrículo cuando justamente se rompen las células epiteliales produciéndose así una autoinfección. Los esporos pasan a la ampolla rectal y son expulsados con los excrementos produciéndose por este medio la diseminación y futura infección de nuevos individuos.

El aparato digestivo (3) y los órganos que lo constituyen, poseen para el técnico mucha importancia, dado que allí se realizan los fundamentales procesos metabólicos de la asimilación de los alimentos, pero por otra parte la acción parasitaria también puede accionar en este tracto, en forma sumamente negativa para el desarrollo y sostenimiento orgánico de la abeja.

El aparato digestivo de la abeja (figura 3) se inicia en la glosa o lengua y termina en la cloaca, teniendo como partes intermedias: Faringe, buche melario, proventrículo, ventrículo, tubos de Malpighi, intestino medio, ampolla rectal y cloaca. El ventrículo es el verdadero estómago del insecto. Su importancia reside en que es el lugar donde se realiza la digestión y absorción del material alimenticio. Interiormente está recubierto por un epitelio que genera una abundante proliferación de células, las cuales segregan jugos gástricos y enzimas que producen la digestión de los alimentos. Es sabido que en la alimentación de la abeja, existen dos tipos de compuestos, los plásticos (proteicos) que brindan la formación de músculos, órganos, etcétera y los alimentos energéticos, que proporcionan las calorías necesarias para la normal subsistencia del insecto, manteniendo así un real equilibrio entre el gasto y el consumo. Indudablemente que si un agente extraño modifica este equilibrio, se producirán más o menos graves consecuencias, que pueden ser de suma importancia.

Los esporos del nosema penetran en el cuerpo de la abeja adulta junto con el alimento o el agua, y germinan rápidamente después de entrar en el ventrículo, invadiendo, multiplicándose y destruyendo las células epiteliales. La abeja no segrega enzimas digestivas directamente al estómago, sino que son las células epiteliales de sus paredes las que se desprenden, se vierte a su interior, revientan y sueltan su contenido el cual posee enzimas que permiten la asimilación de los alimentos. Las células infectadas por los esporos del nosema también se vierten en forma similar, pero cuando revientan sueltan más esporos infecciosos. La regeneración normal de estas células se produce a intervalos de cinco días, permitiendo a la abeja metabolizar cierta cantidad de alimento. Cuando la infección de las células epiteliales se produce con mayor rapidez que su regeneración en un período de 14 a 21 días queda totalmente reprimida la función digestiva del epitelio y sobreviene la muerte.

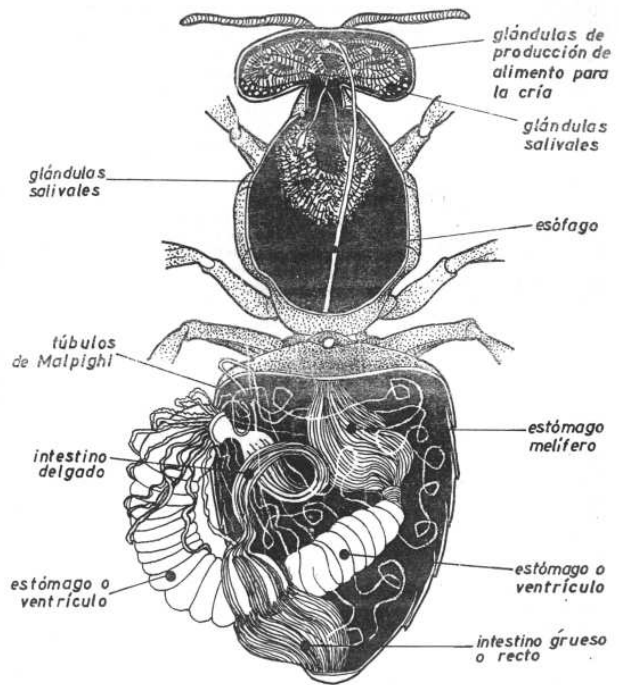


Figura 3- Aparato digestivo de la abeja adulta.

Difusión de la enfermedad

El hecho de que el *Nosema apis* Z., posea una forma de resistencia esporular de tal vigor, hace que esta enfermedad sea de carácter endémico en la mayoría de los países del mundo. Es muy difícil hallar un área libre. Si en algún lugar del País se indica como libre de la enfermedad, es que realmente no se han analizado las abejas. Ahora bien, por otra parte hemos observado que este protozoo, también necesita condiciones favorables de humedad (65 a 70 % de humedad relativa) y temperaturas superiores a los 20 grados centígrados, llegando a una mayor esporulación entre los 30 y 32 grados centígrados. Las altas temperaturas de verano no son propicias para el desarrollo del esporo, aunándose la incidencia de los rayos solares sobre el cuerpo de la abeja.

En las épocas de baja temperatura y con tiempo lluvioso, las abejas no salen de la colmena, defecando en su interior a nivel del piso. Esto produce un aumento del índice de infección, pues las abejas limpiadoras liban esas deyecciones. Todo ello hace que haya una contaminación general de esporos, en los cuadros, pisos, entretapas, celdas con polen, etcétera. También se han hallados esporos de nosema, en el polen, miel y jalea real. Ello explica el peligro que existe en realizar la alimentación con miel contaminada.

Por todo ello se puede asegurar, que hay Nosemosis donde hay abejas, apicultores y colmenas.

El esporo del nosema, es muy sensible al estado de putrefacción y fermentación. Puede durar en este

medio hasta los 10 a 20 días. En el agua cerca del punto de congelamiento, puede durar años. Se ha observado que en las alzas llega a sobrevivir durante cuatro meses en invierno y seis semanas en verano. Son resistentes a la liofilización y a la exposición al microondas. En la miel puede durar tres meses y en el suelo cincuenta días. Se llega a destruir el esporo a temperaturas de 59 grados centígrados durante diez minutos en la miel. En el agua a temperaturas de 65 grados centígrados tienen una duración de un minuto, mientras que a 58 grados centígrados durante diez minutos. Las formas vegetativas también llamadas infectantes, sólo existen en las células epiteliales del ventrículo de las abejas vivas, como ya indicamos anteriormente. Estas células mueren en el huésped, pero mientras viven, estas formas vegetativas pueden reproducirse muchas veces, produciendo en este estado la actividad patológica sobre la abeja enferma. En este momento se llega a producir una más o menos importante desaparición de abejas adultas en especial pecoreadoras. De esta manera se produce un verdadero estado de stress, debido al desequilibrio en la entrada de alimentos (polen y néctar). Aquí, es cuando entonces se reciente la vida de la familia, aumentando las posibilidades de enfermar más gravemente. Algunas experiencias indican que los esporos producidos como forma final (resistentes) salen de las células afectadas o son liberados con las células expulsadas por la renovación celular. En esta forma de esporas libres llegan al intestino. Una parte vuelve a desarrollarse en el ventrículo (intestino medio) y se reabre la etapa de planonte ya descripta anteriormente, ingresando nuevamente en las células aún no atacadas. Las formas vegetativas sólo se encuentran en el interior del tracto intestinal de las abejas enfermas. Los esporos (formas resistentes) se hallan tanto en el insecto (intestino delgado y ampolla rectal) como también se pueden encontrar en cantidades inmensas en el medio exterior de la abeja en sí.

Cuando se realiza recuentos en la ampolla rectal y se encuentran cantidades de esporos superiores al millón por mm³, esto constituye lo que se denomina masa infectante. Esta es la responsable de la diseminación de esporos en diversos lugares, en el interior de la colmena y continuando fuera de la colmena, tomando los pastos o malezas que la circundan, hallándose en las gotas de rocío, en los bebederos abiertos, en los depósitos de agua, en las zonas que han quedado anegadas con restos de lluvias o desbordes de ríos o arroyos. Todos estos lugares son posibles focos de infección. Por otra parte, si entregamos alimento (jarabe preparado) contaminado a la colmena veremos que la propagación se realiza de abeja a abeja en una forma rápida, ello fue muy bien estudiado y verificado experimentalmente. En el caso de que se entregue jarabe curativo a una colmena, fuera de la época propicia o cuando hay abundantes cantidad de néctar, la abeja preferirá ir a la fuente de néctar y no consumir

el jarabe, no llegando a la normal entrega de jarabe curativo.

Sintomatología (2)

La Nosemosis pasa invariablemente inadvertida por el aficionado, por el apicultor de actividad complementaria y por el productor comercial. Al no haber síntomas evidentes, como en otras enfermedades y los síntomas que se presentan tienen similitud con otras enfermedades de la abeja adulta, se debe estar alerta o no llegaremos nunca a saber que existe una situación anormal en las colmenas debido a la Nosemosis.

Por lo tanto la única forma de tener seguridad en el diagnóstico es realizar una determinación microscópica en el laboratorio. Pero se pueden citar algunos síntomas, que nos pueden orientar en el problema, haciéndonos sospechar que puede existir Nosemosis en nuestro apiario. Entre estos síntomas, podemos destacar la marcada debilidad de la obrera, caracterizándose por movimientos lentos, abdomen globoso y dilatado por la acumulación de excrementos. Debido a ello arrastra su abdomen. La abeja presenta un aspecto brillante. Diarrea intensa. Abejas muertas en el ápice de los vegetales que rodean la colmena, con una actitud que aparenta el deseo de querer volar. Muchas abejas muertas al pie de la piquera. Marcas de las heces de las abejas que vuelan y llegan sumamente pesadas a la colmena, no pudiendo realizar con moderación el aterrizaje en la planchada de vuelo, mueren al estrellarse en el frente o en la piquera de la colmena. Las pérdidas de población adulta a fines de invierno y principio de primavera son síntomas visibles, muchas veces asociados con la pérdida de reinas o su reposición.

Objetivos

La experiencia indica que todos los años en la provincia de Mendoza muchos apicultores pierden entre el 25 al 50% de sus colmenas durante el invierno. Parte de esta pérdida es atribuible a falta de adecuadas reservas de miel y polen, a reinas viejas que no son capaces de sostener un mínimo de población, pero más que nada a un mal manejo sanitario, en especial en lo que concierne a Varroasis y Nosemosis. Además, con demasiada frecuencia los apicultores no diagnostican la causa de una condición anormal hasta que ésta no cause un serio daño. El manejo de las colmenas a intervalos regulares es esencial para descubrir las enfermedades, controlarlas y lograr que los tratamientos resulten útiles. Por este motivo se consideró importante realizar una evaluación del nivel de infestación de la enfermedad Nosemosis, en los apiarios de la provincia de Mendoza. Esto permitirá tener un conocimiento completo del curso normal de la infestación y permitirá optar por un tratamiento curativo o preventivo. Se elaboraron dos hipótesis de

trabajo: H0: La existencia de la enfermedad Nosemosis y el nivel de infestación. En los distintos apiarios de la provincia de Mendoza.

H1: La ausencia de la enfermedad Nosemosis en los distintos apiarios de la provincia de Mendoza y por lo tanto la hipótesis 0 es nula.

Metodología / Descripción Experimental

El trabajo se realizó en el Laboratorio de Microbiología del Instituto Nacional de Tecnología Industrial-Frutas y Hortalizas.

Materiales:

Microscopio óptico de luz directa, con 400 aumentos.

Cámara de Neubauer.

Mortero de porcelana.

Pinza histológica de punta fina.

Cubreobjetos.

Pipeta pasteur.

Toma de muestras:

Cada muestra de abejas (aproximadamente 100 abejas mayores de 10 días de edad, tomadas de la piquera de la colmena), fue extraída por el apicultor del apiario y colocada en un frasco de plástico bien limpio, cerrado herméticamente y conservadas en solución de formol al 4%, hasta la realización del análisis. Las muestras provistas por los apicultores estaban bien identificadas, con el número de colmena, número de apiario, región, zona o distrito, departamento de ubicación de las colmenas y nombre del apicultor. Se tomaron 233 muestras extraídas al azar de diferentes apiarios (10% de las colmenas de cada apiario), ubicados en los distintos departamentos de la provincia de Mendoza.

Método

Se empleó el método de CANTWELL o Diagnóstico Cuantitativo por recuento esporular en Cámara de Neubauer (procedimiento de diagnóstico del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, en el marco del sistema de vigilancia Nacional Apícola).

Sé tomaron 60 abejas y con una pinza histológica de punta fina, se extrajeron los intestinos, tomando el extremo del abdomen y tirando hacia fuera el aparato digestivo. En esta operación debe extraerse el aparato completo, es decir el ventrículo, el intestino delgado, con sus tubos de Malpighi y la ampolla rectal.

Al observar un intestino de abeja enferma, vemos que el ventrículo se encuentra flácido, dilatado y toma un color blanco lechoso, su tejido se aplasta con facilidad dejando escapar un líquido blanco y turbio. Por el contrario el ventrículo de una abeja sana, tiene más tono y su color es marrón o ligeramente verdoso, el tejido es elástico con estrías circulares transversales en toda su longitud y al aplastamiento deja escapar un líquido de color rojo pardo o amarillento.

Se procede, colocando los 60 intestinos en un mortero

de porcelana, en el cual agregamos previamente 10 mililitros de agua estéril y lo maceramos bien, posteriormente colocan 50 mililitros más de agua estéril, hasta obtener un líquido homogéneo. Luego procedemos a limpiar cuidadosamente la cámara de recuento, tratando de desengrasarla a fondo. Para ello se utilizó como solvente el alcohol etílico.

A la pipeta pasteur, le acoplamos una gomita y un tubito de vidrio, por el cual se aspira el macerado obtenido. Introducimos la punta de la pipeta en el macerado previamente agitado y aspiramos. Luego colocamos una alícuota de la muestra en la cámara de Neubauer, que tiene una capacidad de 0,1 mm³, evitando la formación de burbujas, se retira la pipeta y se limpia cuidadosamente el extremo.

El recuento, se realizó utilizando la cuadrícula del medio de la cámara, la cual contiene 25 cuadros formados por dos líneas, estos 25 cuadros están divididos cada uno en 16 cuadrículas más pequeñas. Se tuvo en cuenta para evitar la subestimación o sobrestimación en el conteo, la no inclusión de las esporas que toquen las dos líneas de arriba y de la izquierda de los cuadros y si se cuentan las que toquen las de la derecha y abajo. Si hay poca cantidad de esporas, sería correcto contar las 25 cuadrículas y realizar el cálculo considerando que el macerado inicial contiene 1 mililitro por abeja y que en la cámara colocamos 0,1 mm³.

El resultado se expresa en cantidad promedio de esporas por mm³. Si la cantidad de esporas fuese mucha, por convención solamente contaremos de las cuadrículas de los extremos y la central. Por lo tanto, el resultado del conteo de los esporos en las cinco cuadrículas, lo multiplicamos por 5.

Resultados

Las planillas con todos los resultados se anexan al final del documento.

Conclusiones

Dado que las pérdidas de población adulta a fines de invierno y principio de primavera son síntomas visibles, muchas veces asociados con la pérdida de reinas o su reposición. El punto más alto de la infección ocurre en primavera. Las abejas afectadas, que no pueden defecar fuera de la colmena durante fines de otoño o principios de invierno, contaminan panales y marcos al evacuar materia fecal en la colmena. Esta infección afecta la nutrición y el metabolismo de todos los habitantes de la colmena; disminuyendo los nacimientos, debido a que los ovarios de las abejas afectadas entran en un proceso de degeneración, que llega a disminuir la ovoposición, hasta alcanzar la esterilidad. Esto explicaría las múltiples sustituciones de reinas que se producen en una misma temporada y la disminución en la producción de miel.

Las abejas infectadas no desarrollan totalmente las glándulas hipofaríngeas (encargadas de la producción de jalea real), esto tiene dos consecuencias

importantes: por un lado la falta de jalea real disminuye la cantidad de larvas por falta de alimento y por el otro lado la reina no recibe la nutrición adecuada. Además en las abejas enfermas, el ciclo de secreción de jalea real termina a los 5 días, mientras que en las sanas dura en promedio 35 días.

Tener un conocimiento completo del curso normal de la infección constituye una necesidad dentro de la apicultura racional. El tratamiento debe aplicarse y adoptarse en el momento adecuado para evitar la reducción de población, las reposiciones de reinas, y para prevenir residuos del tratamiento en la cosecha de miel.

En nuestro trabajo, hemos podido verificar de acuerdo a los resultados obtenidos, que en las condiciones de humedad relativa menor a 60% y temperaturas de entre 25 y 38 grados centígrados reinantes en la provincia de Mendoza durante la primavera del año 2003, los niveles de infestación han estado por debajo del Nivel 1, según la clasificación de Cornejo - Rossi (ver Tabla 1), es decir que la hipótesis planteada como H0 fue la obtenida.

Esto demuestra que el *Nosema apis* Z., probablemente siempre ha sido un parásito de la abeja y ha estado siempre presente en forma leve, pero endémica (ver planillas de resultados obtenidos).

Todo indica que tal vez la responsabilidad de la forma aguda de la enfermedad la tenga el hecho del uso de las colmenas de cuadros móviles que permite la ubicación de un panal contaminado en una colmena sana, ello si sucede a fines de la estación estival, puede provocar una gran infección en la colmena. Si unido a esto, se producen factores ambientales favorables para él desarrollo de la enfermedad, la intensidad puede llegar a representar grandes pérdidas para la colmena y para la apicultura en sí.

Agradecimientos

El autor agradece a todos los apicultores de la provincia de Mendoza, que colaboraron en la provisión de las muestras de abejas en las cuales se realizaron los análisis.

También agradece la incondicional colaboración del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), delegación Este y delegación Valle de Uco de la Provincia de Mendoza.

Además agradece al Ing. Edgar Cerchiai por su apoyo en la concreción de este importante trabajo, y su gestión para que el mismo pueda ser presentado en las 5º Jornadas de Desarrollo del INTI.

Referencias

- [1] Bacci, M; Estandarización de técnicas diagnósticas para las diferentes enfermedades de las abejas. Programa Nacional de enfermedades apícolas. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Argentina; 2004.
- [2] Ceci, R.F.; Nosemosis. Revista Gestión Apícola. Octubre- Noviembre. 1997. Año 1 Número 4. p: 23-25
- [3] Cornejo, L.G.; Rossi, C.O. Enfermedades de las abejas su profilaxis y prevención. Editorial Hemisferio Sur. Argentina; 1975. p: 75-132.

Para mayor información contactarse con:
Omar E. Funes – frutasyhortalizas@inti.gov.ar

TABLA 1: CLASIFICACIÓN SEGÚN CORNEJO-ROSSI

NIVEL DE INFESTACIÓN	NUMERO DE ESPOROS POR mm³
<i>NIVEL 1</i>	<i>10.000 a 100.000</i>
<i>NIVEL 2</i>	<i>100.000 a 600.000</i>
<i>NIVEL 3</i>	<i>600.000 a 800.000</i>
<i>NIVEL 4</i>	<i>800.000 a 1.000.000</i>
<i>NIVEL 5</i>	<i>SUPERIOR a 1.000.000</i>

PLANILLA: RESULTADOS OBTENIDOS

Muestra N°	Cantidad de esporos por mm3	Departamento	Muestra N°	Cantidad de esporos por m3	Departamento
1	200	San Carlos	41	3.850	Tunuyán
2	1000	San Carlos	42	1.700	Tunuyán
3	450	San Carlos	43	1.900	Tunuyán
4	350	San Carlos	44	3.000	Tunuyán
5	650	San Carlos	45	3.500	Tunuyán
6	15.900	San Carlos	46	1.100	Junín
7	14.250	San Carlos	47	1.700	Junín
8	12.150	San Carlos	48	5.500	Junín
9	10.350	San Carlos	49	3.200	Junín
10	3.900	San Carlos	50	3.500	Junín
11	5.000	San Carlos	51	3.800	Junín
12	10.600	San Carlos	52	7.100	Junín
13	700	Tunuyán	53	2.600	Junín
14	1.200	Tunuyán	54	6.800	Junín
15	1.150	Tunuyán	55	3.850	Junín
16	2.100	Tunuyán	56	2.400	Junín
17	1.950	Tunuyán	57	4.350	Rivadavia
18	1.650	Tunuyán	58	3.750	Tupungato
19	1.450	Tunuyán	59	3.950	Tupungato
20	1.500	Tunuyán	60	5.400	Tupungato
21	3.100	Tunuyán	61	4.300	Tupungato
22	450	Tunuyán	62	4.500	Tupungato
23	400	Tunuyán	63	6.100	Tupungato
24	6.750	Tunuyán	64	4.200	Tupungato
25	450	Tunuyán	65	2.800	Tupungato
26	1.850	Tunuyán	66	3.450	Tupungato
27	2.150	Tunuyán	67	4.450	Tupungato
28	550	Tunuyán	68	4.650	Tupungato
29	100	Tunuyán	69	8.350	Tupungato
30	250	Tunuyán	70	12.200	Tupungato
31	1.250	Tunuyán	71	9.350	Tupungato
32	18.400	Tunuyán	72	11.750	Tupungato
33	1.950	Tunuyán	73	3.550	Tupungato
34	2.900	Tunuyán	74	11.800	Tupungato
35	750	Tunuyán	75	3.750	Tupungato
36	4.250	Tunuyán	76	4.250	Tupungato
37	250	Tunuyán	77	14.350	Tupungato
38	4.450	Tunuyán	78	7.850	Tupungato
39	4.300	Tunuyán	79	1.020	Tupungato
40	5.200	Tunuyán	80	8.950	Tupungato

PLANILLA: RESULTADOS OBTENIDOS

Muestra N°	Cantidad de esporos por mm3	Departamento	Muestra N°	Cantidad de esporos por mm3	Departamento
81	14.200	Tupungato	121	7.200	La Paz
82	8.950	Tupungato	122	650	San Martín
83	9.500	Tupungato	123	2.850	San Martín
84	1.080	Tupungato	124	2.900	San Martín
85	200	La Paz	125	5.300	San Martín
86	350	La Paz	126	2.950	San Martín
87	100	La Paz	127	2.200	San Martín
88	150	La Paz	128	4.250	San Martín
89	200	La Paz	129	3.400	San Martín
90	300	La Paz	130	3.400	San Martín
91	100	La Paz	131	1.200	San Martín
92	400	La Paz	132	3.100	San Martín
93	200	La Paz	133	7.400	Guaymallén
94	300	La Paz	134	24.150	Guaymallén
95	250	La Paz	135	8.000	Guaymallén
96	200	La Paz	136	4.750	Guaymallén
97	250	La Paz	137	15.800	Guaymallén
98	50	La Paz	138	24.300	Guaymallén
99	100	La Paz	139	12.950	Guaymallén
100	200	La Paz	140	14.500	Guaymallén
101	300	La Paz	141	27.450	Guaymallén
102	100	La Paz	142	5.850	Guaymallén
103	200	La Paz	143	7.600	Guaymallén
104	100	La Paz	144	5.500	Guaymallén
105	100	La Paz	145	6.800	Guaymallén
106	100	La Paz	146	14.100	Guaymallén
107	100	La Paz	147	4.900	Guaymallén
108	17.000	La Paz	148	4.400	Guaymallén
109	2.050	La Paz	149	4.200	Guaymallén
110	18.250	La Paz	150	7.850	Guaymallén
111	3.300	La Paz	151	4.750	Guaymallén
112	7.150	La Paz	152	5.650	Godoy Cruz
113	3.200	La Paz	153	250	Lujan de Cuyo
114	3.950	La Paz	154	100	Lujan de Cuyo
115	3.000	La Paz	155	350	Lujan de Cuyo
116	5.000	La Paz	156	3.000	Lujan de Cuyo
117	2.800	La Paz	157	3.900	Lujan de Cuyo
118	2.600	La Paz	158	6.000	Lujan de Cuyo
119	10.450	La Paz	159	5.600	Lujan de Cuyo
120	14.500	La Paz	160	900	Lujan de Cuyo

PLANILLA: RESULTADOS OBTENIDOS

Muestra N°	Cantidad de esporos por mm3	Departamento	Muestra N°	Cantidad de esporos por mm3	Departamento
161	860	Lujan de Cuyo	201	2.350	General Alvear
162	890	Lujan de Cuyo	202	3.250	General Alvear
163	1.050	Lujan de Cuyo	203	3.400	General Alvear
164	1.260	Lujan de Cuyo	204	7.700	General Alvear
165	2.200	Lujan de Cuyo	205	6.100	General Alvear
166	2.360	Lujan de Cuyo	206	4.150	General Alvear
167	3.100	Lujan de Cuyo	207	4.550	General Alvear
168	2.990	Lujan de Cuyo	208	3.750	General Alvear
169	3.270	Lujan de Cuyo	209	4.400	General Alvear
170	12.800	San Rafael	210	3.150	General Alvear
171	8.350	San Rafael	211	3.100	General Alvear
172	7.100	San Rafael	212	7.100	Santa Rosa
173	2.350	San Rafael	213	4.350	Santa Rosa
174	2.350	San Rafael	214	2.750	Santa Rosa
175	18.950	General Alvear	215	3.000	Santa Rosa
176	4.500	General Alvear	216	9.650	Santa Rosa
177	4.750	General Alvear	217	21.850	Santa Rosa
178	5.300	General Alvear	218	7.200	Santa Rosa
179	3.700	General Alvear	219	7.750	Santa Rosa
180	7.350	General Alvear	220	5.050	Santa Rosa
181	700	General Alvear	221	3.300	Santa Rosa
182	6.950	General Alvear	222	4.450	Santa Rosa
183	4.500	General Alvear	223	1.450	Santa Rosa
184	20.700	General Alvear	224	17.450	Santa Rosa
185	735	General Alvear	225	4.600	Santa Rosa
186	5.750	General Alvear	226	3.900	Santa Rosa
187	6.800	General Alvear	227	8.750	Santa Rosa
188	6.700	General Alvear	228	10.050	Santa Rosa
189	3.800	General Alvear	229	9.500	Santa Rosa
190	7.050	General Alvear	230	3.700	Santa Rosa
191	7.050	General Alvear	231	4.000	Santa Rosa
192	4.350	General Alvear	232	4.950	Santa Rosa
193	4.850	General Alvear	233	3.850	Santa Rosa
194	7.150	General Alvear	-	-	-
195	7.250	General Alvear	-	-	-
196	4.200	General Alvear	-	-	-
197	12.850	General Alvear	-	-	-
198	8.350	General Alvear	-	-	-
199	5.300	General Alvear	-	-	-
200	2.350	General Alvear	-	-	-