

La Estadística al Servicio del Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos

Por el Ing.

EMILIO ALANIS PATIÑO

El ingeniero Alanis Patiño, que está encargado desde este año del Departamento de Estadística de la Comisión Nacional de Irrigación, es uno de los poquísimos mexicanos que puede llamarse Estadístico de profesión, cuenta actualmente 37 años de edad, se tituló como Ingeniero Agrónomo en 1930, fué enviado a Europa en donde asistió a diversas reuniones internacionales de Estadística. En Madrid el año 1931, en Roma en 1932, en Praga en 1938, habiendo también sido nombrado Delegado al Congreso Científico Americano en Washington en el año 1940. Durante su estancia en Roma siguió los cursos especiales y obtuvo el grado de Doctor Estadístico Matemático concedido por la Real Universidad de Roma. En México ocupó el puesto de Director General de Estadística, durante los años de 1938 a 1941 y además de otros puestos igualmente importantes, fué miembro del Comité Permanente del Instituto Internacional de Agricultura, representante de México.

La Comisión Nacional de Irrigación se felicita de contar entre sus colaboradores a una verdadera autoridad en asuntos estadísticos. El ingeniero Alanis Patiño pertenece actualmente a diversas sociedades y organismos científicos, hombre de gran empuje ha publicado varios libros y colaborado en diversas revistas. Publicamos en este número el primero de los artículos que el ingeniero Alanis Patiño se propone escribir como colaboración especial para nuestra Revista, habiéndonos comunicado su idea de tratar en este primer artículo solamente cuestiones generales que puedan crear en el lector las bases para una interpretación correcta de lo que más tarde irá escribiendo, y asimismo nos expresa que muchas de las ideas que expone en el artículo le han sido sugeridas por funcionarios y empleados o se han derivado de entrevistas que con ellos ha tenido, agradeciendo muy especialmente la colaboración que le fué prestada por los señores Directores, Jefes de Departamento y de Oficina de la Comisión Nacional de Irrigación, y muy particular la de los ingenieros F. Madrid Mendizábal y F. Santos Olvera, del Departamento de Estadística, actualmente a su cargo.

Con este artículo inicio la serie que me propongo escribir para "Irrigación en México", correspondiendo a la invitación que se me ha hecho sobre el particular. Siendo muchos los temas que atraen mi atención como articulista, poco el espacio disponible en cada número de esta Revista y frecuentes las oportunidades que tendré para exponer mis ideas, he preferido tratar ahora cuestiones generales que pueden crear en el lector las bases para una interpretación correcta de lo que más tarde escribiré.

"Irrigación en México" es una publicación técnica de la Comisión Nacional de Irrigación que

leen y consultan principalmente los profesionistas de la propia Comisión y de otras dependencias nacionales y extranjeras. El material que se publica en esta Revista, muestra de modo directo y explícito la obra que desarrolla la Comisión, y de manera indirecta e implícita califica al personal que trabaja en la Comisión. Imparcialmente se reconoce que el ambiente profesional y técnico de la Comisión es de categoría elevada, y es en tono técnico y elevado como conviene dirigirse a quienes forman tal ambiente, aunque con las reservas a que se refiere el párrafo que sigue:

MUTUO ENTENDIMIENTO

DE las muchas observaciones que se han hecho sobre la especialización de los conocimientos y los problemas humanos del mundo actual, me interesa ahora recordar una que se refiere a la dificultad que tienen para entenderse profesionalmente, dos personas que hablan el mismo idioma y poseen otras diversas características comunes, pero que difieren por su especialidad técnica, en tanto que fácilmente se comprenden dentro de su profesión dos o más personas que hablan lenguas distintas y que difieren en muchos aspectos, pero especializados en la misma materia. Es acertado decir que varios técnicos mexicanos, norteamericanos o franceses,

especializados perfectamente en un determinado ramo de las ciencias aplicadas, reunidos en una discusión, actuarían como si fueran personas que hablaran idiomas distintos e ininteligibles. Para estos resultados contribuyen mucho la terminología, la preparación escolar, las aptitudes mentales, los prejuicios y la estructura psicológica, la inclinación temperamental o vocacional y la explicación del universo peculiares de las personas que se agrupan en cada especialidad. Justamente uno de los problemas sociológicos que se plantean en el mundo contemporáneo, es la oposición entre el concepto limitado y unilateral que cada especialista tiene del

campo que ve y estudia, y la concepción integral que es precisa para una completa y eficaz comprensión de los hechos naturales o sociales. A mi juicio, los técnicos de diversas especialidades que trabajan para un fin común, deben desarrollar con gran voluntad, un esfuerzo para entenderse y coordinar sus labores. En particular para México, todos los que nos hallamos interesados en los aprovechamientos de los recursos hidráulicos, debemos acercarnos dentro de un amplio círculo de comprensión profesional que a la vez respete y estimule los círculos de las especialidades rigurosas, necesariamente más pequeños.

CONCEPTO DE ESTADISTICA

En el sentido expuesto, la especialidad de estadístico está sujeta a una prueba más dura porque trata de servir a personas de preparación, tendencias y necesidades muy variadas, y porque su materia se presenta con apariencia accesible y llana para individuos de cualquier grado cultural. En efecto, por la amplitud de su campo de aplicación, la estadística suele ser tan necesaria para el modesto negociante como para el gran hombre de empresa, para un profesionista activo, para un hombre de Estado o para un estudioso de gabinete, e igualmente puede aprovecharse por un socialista moderado como por un individuo de clásicas ideas liberales. Por otra parte, los datos numéricos sobre superficie regable por ejemplo, aparecen tan sencillos por el asunto a que se refieren, que cualquier persona de no importa qué actividad, se siente con derecho a interpretarlos y comentarlos aunque en realidad pocas personas comprenden las sutilezas que encierra la expresión "superficie regable". A lo anterior se agrega la tendencia de usar informes estadísticos con el propósito previo de confirmar una idea o una tesis que puede estar equivocada, pues son muchos los casos en que las cifras se manejan sin bases lógicas y aun sin honestidad.

Ocurre frecuentemente que dos o más personas tienen conceptos muy distintos de la naturaleza, del campo, de los procedimientos y de los fines propios de la estadística; por lo tanto, es común que se confunda a esta disciplina con otras actividades exigiéndole algo que no le corresponde o creyendo que proporciona algo que en realidad no da. Sin tratar de dar una definición, diré que la estadística es una técnica adecuada para la observación y el estudio cuantitativo de un hecho global,

compuesto o integrado por otros muchos hechos parciales o particulares, que se clasifican o agrupan según modalidades de calidad, de cantidad, de tiempo y de circunstancias geográficas. El estudio cuantitativo puede ser una simple descripción numérica o una descripción superior de la naturaleza, las semejanzas o diferencias, la variabilidad, las ligas causales y otros aspectos profundos del hecho que se observa estadísticamente. Para el ingeniero residente o superintendente que dirige una obra o para el ingeniero que en las Oficinas Centrales de la Comisión vigila el desarrollo de varias obras, generalmente basta utilizar la estadística en su aspecto más sencillo y más inmediato como datos de cantidades de obra hecha, de costos unitarios, etc., mientras que los ingenieros que hacen los estudios hidrológicos, los ingenieros proyectistas de las obras, los ingenieros encargados de la distribución de las aguas y de la explotación agrícola de los distritos, podrán aprovechar el auxilio de la estadística en su aspecto elevado y mediano como en la determinación de la capacidad económica de un vaso de almacenamiento, la formulación de presupuestos, la determinación de los cultivos más convenientes agrónomica y económicamente, etc. Nótese que los mismos datos que hoy sirven al ingeniero, al contador o al funcionario que desempeñan una vigilancia superior en la construcción de obras o en la operación de sistemas de riego, pueden reunirse y utilizarse más tarde para el análisis estadístico que conduzca a conclusiones generales, y basándose en una historia estadística de las actividades de la Comisión, puede pasarse a una previsión de los trabajos futuros, en parte con el apoyo de la estadística.

La estadística es particularmente útil cuando se trata de observar hechos que se realizan en diversas modalidades, en un largo período de tiempo o dentro de un amplio espacio, hechos como los que se encuentran en el proceso integrativo de un distrito de riego. Hay múltiples maneras de aprovechar los recursos hidráulicos en beneficio de la agricultura porque son numerosos los medios que para este fin sugiere la ciencia aplicada a la creación y desarrollo de los sistemas de riego e igualmente son muy diversas las condiciones naturales y humanas en que se trabaja para lograr este último fin de la Comisión. Un espíritu que pretende dominar el conjunto multiforme de problemas y de soluciones, tiene forzosamente la necesidad de agrupar aquéllos y éstas más o menos artificiosamente, examinando los resultados globales, reduciendo la gran variabilidad de los hechos a términos relati-

vamente constantes; sintetizando en pocas cifras una masa enorme de datos, y aun siente la necesidad de buscar relaciones de causa a efecto. Así ocurre que los numerosos datos de volúmenes y costos de las obras necesarias para un almacenamiento (cortina, toma y vertedor), pueden sintetizarse en un valor unitario comparativo que ligue, por ejemplo, el volumen del material de la construcción con el costo total del almacenamiento; estos valores unitarios permitirían, dada una boquilla, obtener antepresupuestos que ayuden a elegir el tipo más económico entre los diversos tipos adecuados a dicha boquilla. Frente a problemas, soluciones y resultados tan variados, es preciso auxiliarse de las normas estadísticas para clasificar, agrupar y promediar, describir las características de la forma como se halla distribuido un hecho y analizar las relaciones de datos numéricos pertenecientes a dos o más hechos diversos.

Las personas familiarizadas con el proyecto, la construcción y la operación o manejo de los sistemas de riego, conocen cómo en todas estas etapas se trabaja con datos numéricos cuya obtención, tratamiento y representación gráfica e interpretación, requiere la técnica estadística, y por este motivo no haré esfuerzos por demostrar la utilidad de la estadística en el campo de la irrigación planeada, ejecutada y administrada racionalmente. En la historia de un distrito de riego, ocurren antecedentes y hechos importantes que van quedando registrados en estudios, diseños, informes técnicos, memorias y otros documentos, con datos aprovechables estadísticamente, datos recogidos en épocas diferentes con criterios distintos y fines diversos, generalmente ajenos a la estadística. Existe un abundantísimo material informativo sobre las obras construídas en beneficio de unos 200 distritos o secciones de riego en los que se han hecho inversiones; problema inmediato del Departamento de Estadística de la Comisión, es la recopilación, ordenación, integración, agrupación y exposición sistemática de los datos mencionados, puesto que no es conveniente resolverse a perder la expresión estadística de la experiencia adquirida en 16 años de trabajos fecundos ya realizados por la Comisión. La tarea es considerable y debe realizarse cautelosamente por la diversidad de orígenes, de fuentes recopiladoras, de épocas, de procedimientos, de amplitud en los conceptos, de grado de eficiencia y veracidad y de fines. Simultáneamente el Departamento de Estadística debe cumplir con una función tal vez más urgente, fijando de acuerdo con las necesidades, las posibilidades e indica-

ciones de las demás dependencias de la Comisión directamente interesadas en cada caso, los principios conforme a los que se deberán registrar estadísticamente las actividades actuales de la Comisión, fijando el año de 1941 como época inicial de las nuevas estadísticas.

Se comprenderá que no es posible ni necesario que todas las informaciones reunidas para fines estadísticos, tengan el mismo grado de veracidad y exactitud; por ejemplo, los costos unitarios de las construcciones que se realizan, son bastante precisos por la forma como se integran y por el objeto a que se destinan; el valor de las obras que existen para la creación de un futuro distrito, es dato mucho menos preciso que el anterior; las inversiones probables de una obra que se estudia y se aprueba es tal vez una cifra todavía más incierta por su propia naturaleza. A pesar de la diversidad que muestra este ejemplo de tres casos, pero común a muchos otros, los resultados obtenidos son aprovechables para fines prácticos, y de ningún modo se debe ser intolerante con cifras que no adquieren una precisión matemática. Es recomendable antes de calificar un dato como malo, equivocado o impropio, someterlo a un análisis cuidadoso y sereno ponderando las circunstancias en que fué obtenido, entendiendo el sentido convencional u ocasional, dado a las palabras que se emplean y procurando comprobarlo por medio de datos o informes procedentes de otra fuente.

GRUPOS DE DATOS ESTADÍSTICOS

Para normar la recopilación, ordenación e integración de los informes posibles sobre todos y cada uno de los distritos de riego o de sus obras, en el Departamento de Estadística de la Comisión se ha formado una lista que se incluye al final de este artículo, en la que se enuncian los grupos de datos que cubrirían todas las necesidades informativas fundamentales para normar sus funciones constructivas inmediatas. Esta lista incluyó los aspectos tratados en estudios, diseños, informes, memorias, expedientes y documentos oficiales de que dispone la Comisión, de manera que casi no hay un párrafo que no esté inspirado en antecedentes formulados alguna vez por algún colaborador técnico de la Comisión y el Departamento de Estadística sólo pretende hacer un esfuerzo para generalizar y uniformar la cantidad y la calidad de datos de posible utilización estadística. La lista puede parecer larga e innecesaria en algunas de sus partes, a especialistas que sólo valoricen sus

puntos de vista, pero para los intereses generales, en conjunto, posiblemente la lista no resulte demasiado elaborada ni artificiosa. Naturalmente no todos los grupos de aspectos numerados separadamente, tienen la misma categoría o importancia, ni todos se observan necesariamente en cualquier distrito, pues se trata de una enunciación general y máxima en cierto sentido, en la que se han tenido que separar aspectos relativamente secundarios, por ser de naturaleza bien distinta de la de otros.

Cada párrafo numerado separadamente, es susceptible de descomponerse en otros muchos puntos distintos, pero para los lectores de este artículo es suficiente la forma expuesta. Debo aclarar también que se han excluido aspectos muy detallados y muy peculiares de determinados distritos u obras, cuya utilidad sólo es notoria para los técnicos locales; las informaciones de este tipo no pueden ni deben generalizarse o uniformarse y tampoco deben centralizarse estadísticamente en las oficinas principales de la Comisión. Obsérvese que en la lista de datos sobre distritos o secciones de riego, de posible utilización estadística se han incluido solamente aquellas cifras correspondientes a conceptos primarios y no los que se derivan de éstos; por ejemplo: en dicha lista no aparecen los costos hectárea regada, los rendimientos por hectárea cosechada, los habitantes por kilómetro cuadrado, y otros muchos conceptos semejantes, cuyos datos se infieren fácilmente de los que se presentan en la lista.

El Departamento de Estadística de la Comisión, está recogiendo todas las informaciones fidedignas que tratan de cubrir los aspectos señalados en la lista que sigue, sin recurrir a una recopilación directa o especial de los datos necesarios, pues a este medio se sujetarán sólo aquellas informaciones muy importantes que sea absolutamente imposible reunir con otros procedimientos.

DATOS DE LAS OBRAS DE GRANDE Y PEQUEÑA IRRIGACION, ASI COMO LOS CORRESPONDIENTES A DISTRITOS O SECCIONES DE RIEGO.

1. Nombre del distrito o sección y su clasificación numérica.

2. Localización (coordenadas geográficas, altitud sobre el nivel del mar, entidad federativa, municipio).

3. Recurso hidráulico (nombre del río, arroyo,

etcétera.), cuenca (con estimación del área distribuida según los tipos de su vegetación), vertiente.

4. Clasificación climatológica, datos de lluvias, temperaturas, evaporación, humedad relativa y heladas en el centro poblado representativo.

5. Datos de las estaciones hidrométricas establecidas dentro de la subcuenca aprovechada.

6. Cronología (fechas en que intervino la Comisión Nacional de Irrigación; el distrito o la sección se entregó a la Dirección Agrológica; la Comisión Nacional entregó las obras principales; definieron los límites legales del distrito o sección, etcétera).

7. Responsable de la operación del distrito o sección, en diciembre de 1941 (de las observaciones hidrométricas, de la conservación de las obras, de la distribución de las aguas, de la organización agrícola).

8. Función de las obras (riego, por almacenamiento, por derivación, por bombeo, desecación por bordos de defensa, por bombeo, generación de energía, abastecimiento de aguas potables).

9. Descripción técnica de las obras de captación de aguas superficiales y subterráneas, construidas hasta diciembre de 1941 y futuras (nombres, clases, tipos, objetos, clase y volumen de materiales, capacidades, dimensiones, estado, etc., incluyendo áreas de cuencas aprovechadas, equipo estable, etc.).

10. Descripción técnica de las obras de distribución de aguas, drenes y protección contra inundaciones (nombre, clase, tipos, objetos, clase y volumen de materiales, capacidades, dimensiones, estado, etc.).

11. Descripción técnica de las obras y equipos para generación de energía eléctrica y de obras para potabilizar el agua (nombre, clases, tipos, objetos, clase y volumen de materiales, capacidades, dimensiones, estado, etc.).

12. Descripción técnica de caminos, líneas telefónicas y otras obras auxiliares (nombres, clases, tipos, objetos, clase y volumen de materiales, capacidades, dimensiones, estado, etc.).

13. Descripción y valor de las obras existentes, en la fecha en que intervino la Comisión.

14. Presupuesto de las obras proyectadas, antes de iniciar su construcción.

15. Inversiones hasta el 31 de diciembre de 1941 (totales, de la Comisión Nacional de Irrigación, de los Gobiernos de los Estados, de los

particulares; total, almacenamiento, captación por derivación, captación de aguas subterráneas, canal principal, etc.).

16. Inversiones probables, posteriores a 1941.-

17. Cantidad de trabajos realizados durante el año de 1941 y hasta diciembre de 1941 (metros cúbicos de excavación, por cada clase; metros cúbicos de mampostería, por clase, etc., por la Comisión, por Bancos semioficiales o por agrupaciones de usuarios).

18. Cantidad y valor de cada uno de los principales materiales empleados en 1941, y hasta 1941.

19. Valor global de la maquinaria de construcción empleada, y principales unidades.

20. Costo global de trabajos realizados durante el año de 1941 hasta diciembre de 1941 (excavaciones por clases, mampostería por clases, etc., por la Comisión, por los Bancos semioficiales o por agrupaciones de usuarios).

21. Valor global del equipo estable (válvulas, compuertas, turbinas, etc.), instalado hasta diciembre de 1941.

22. Costos unitarios anuales de trabajos realizados durante el tiempo que duró la construcción (por cada estructura, por clases, etc.).

23. Sueldo nóminas, viáticos, raciones, salarios (lista de raya), pagados en 1941.

24. Número de empleados y obreros que trabajaron en la obra, en abril y octubre de cada año.

25. Superficie de suelos estudiados agrológicamente, clasificados según características topográficas, de drenaje, de profundidad, de salinidad y de estos factores en conjunto.

26. Superficie total comprendida dentro de los límites legales del distrito o sección.

27. Superficie dominada por la red de canales (diciembre de 1941), dividida en predios con el área de cada uno.

28. Superficie regada dentro del actual distrito o sección el año anterior al que la Comisión intervino en la sección o distrito.

29. Superficie de tierras del sistema o distrito, regadas en 1941 (total, de ejidatarios, de otros); total, con riego completo, con medio riego, etc.

30. Superficie de tierras del sistema o distritos cuyo estado de salinidad en diciembre de 1941, las hizo inalterables.

31. Valor comercial de la superficie que se regó en 1941, en el año anterior al que intervino la Comisión.

32. Valor comercial de la superficie regada en 1941, hasta diciembre de 1941.

33. Agua almacenada el 1° de enero de 1941, entrada en cada mes, según las diferentes fuentes y salida en cada mes de 1941, por extracciones, por derrames, por desfogue, por filtraciones y por evaporación. Agua derivada y agua extraída por bombeo (para regar, para desecar) en cada mes de 1941.

34. Agua distribuida en 1941 para regadío o entarquinamiento de tierras (total, a ejidatarios, a otros, total, de aguas superficiales, de aguas subterráneas) y agua aprovechada para generar electricidad.

35. Coeficientes brutos de riego en 1941 (para cada cultivo).

36. Electricidad generada en plantas hidroeléctricas de la Comisión, dentro del distrito o sección, y electricidad distribuida, para cada clase de uso.

37. Ingresos y egresos de los sistemas hidroeléctricos de la Comisión.

38. Ingresos efectivos realizados en la operación del distrito o sección, durante cada año, por compensación de obras, por venta de agua, etc.

39. Gastos (incluyendo el valor estimativo de la cooperación), realizados en la operación del distrito o sección, durante cada año, por conservación de obras, por distribución de aguas, etc.

40. Usufructuarios que aprovecharon agua para riego en 1941 (total, ejidatarios, otros).

41. Superficie cosechada dentro del actual distrito o sección, el año anterior al que la Comisión intervino en el mismo distrito o sección (para cultivo).

42. Superficie cosechada dentro del distrito o de la sección, en 1941 (para cada cultivo, separando la ejidal y la no ejidal).

43. Superficie ocupada el 31 de diciembre de 1941, con plantaciones o cultivos plurianuales (por cada cultivo).

44. Superficie sembrada y no cosechada por plagas o enfermedades, falta de agua, inundaciones u otras causas accidentales (por cultivos y causas):

45. Cantidad cosechada dentro del área del actual distrito o sección, el año anterior al que la Comisión intervino en el mismo distrito o sección (para cada cultivo).

46. Cantidades cosechadas dentro del distrito o sección, en 1941 (para cada cultivo, separando la ejidal y la no ejidal).

47. Valor de las cosechas dentro del distrito o sección, levantadas en 1941 (para cada cultivo, separando la ejidal y la no ejidal).

48. Costos de la producción agrícola obtenida dentro del distrito o sección en 1941 (por cada cultivo).
49. Cabezas de ganado y aves existentes dentro del distrito o sección, en marzo de 1940.
50. Valor del ganado y las aves, existentes dentro del distrito o sección, en marzo de 1940.
51. Usuarios de aguas beneficiados con los préstamos de instituciones de crédito rural, dentro del distrito o sección, por cada institución, por cada año, por cada clase de crédito y por cada grupo de agricultores.
52. Cantidades de dinero prestadas a usuarios de aguas, para fines agrícolas o ganaderos, dentro del distrito o sección, por cada institución, por cada año, y por cada clase de crédito y por cada grupo de agricultores.
53. Cantidades de dinero recuperadas de los usuarios de aguas, dentro del distrito o sección, por cada institución de crédito rural, por cada año, por cada clase de crédito y por cada grupo de agricultores.
54. Valor de las explotaciones agrícolas dentro del sistema o distrito, en marzo de 1940.
55. Valor de la maquinaria agrícola en explotación dentro del distrito o sección en marzo de 1940.
56. Centros poblados dentro de la actual sección y habitantes respectivos, en la fecha en que intervino la Comisión Nacional de Irrigación.
57. Centros poblados en el área del actual distrito o sección, y habitantes respectivos, un año antes de la fecha en que intervino la Comisión.
58. Centros poblados dentro del distrito o sección y habitantes respectivos, el 31 de diciembre de 1941.
59. Ejidos cuyas tierras están parcialmente o totalmente comprendidas en el distrito o sección, y total de ejidatarios respectivos el 31 de diciembre de 1941.
60. Datos de la economía de familias campesinas que viven dentro del distrito o sección (ingresos, gastos, tiempo trabajado, bienes, etc., para cada tipo).
61. Longitud de las carreteras transitables en todo tiempo, que atraviesan el distrito o sección.
62. Longitud de las vías férreas que atraviesan el distrito o sección.
63. Productos agropecuarios embarcados dentro del sistema o distrito por lugar de destino.
64. Monto de los impuestos recaudados dentro del actual distrito o sección el año anterior al que intervino la Comisión (separando los del municipio, los del Estado y los de la Federación).
65. Monto de los impuestos recaudados dentro del actual distrito o sección, el año de 1941 (municipio, Estado, Federación).
66. Valor de la producción industrial, por cada industria.
67. Escuelas primarias que funcionaron en 1941 (con cursos iniciados en enero o en septiembre), dentro del distrito o sección.
68. Defunciones en los municipios que comprenden el distrito o sección, en el año de 1940.
69. Personas de 10 años o más, en total y personas de 10 años o más que no saben leer ni escribir, censadas en marzo de 1940, dentro del distrito o sección o en los municipios que los comprenden.
70. Personas que trabajan en ocupaciones remuneradas en total, personas dedicadas a la agricultura y la ganadería, y jornaleros de campo censados en cada distrito o sección en marzo de 1940, o en los municipios que los comprenden.

