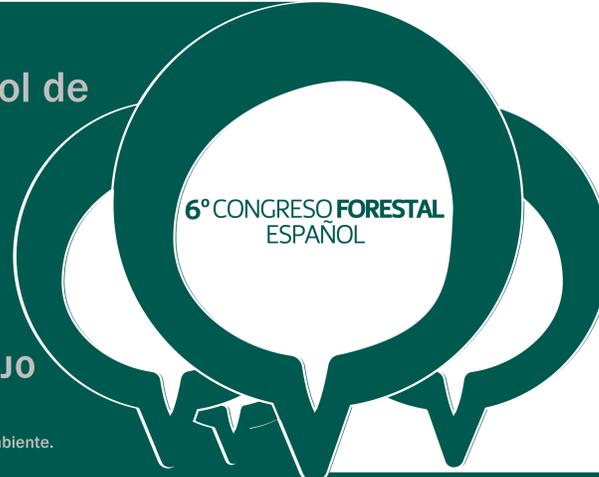


Desarrollo de una metodología para el control de calidad del IV Inventario Forestal Nacional

Autor. MANZANO SERRANO, M.J.

Otros autores. SANDOVAL ALTELARREA, V. J., SANJURJO LÓPEZ-ALONSO, D. A. VALLEJO BOMBÍN, R.

Centro de Trabajo ESMA-Estudios Medioambientales S.L. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal.



Estudios Medioambientales, s.l.
C/ Hoyuelo, 3 - Bajo A
28007-MADRID
Tlf: 91.501.88.23 • Fax: 91.433.27.66
Web: www.esmasl.es



En el desarrollo de cualquier producto es fundamental establecer un sistema para evaluar la calidad del mismo. La ausencia de un control de calidad adecuado impide no solo conocer el grado de satisfacción que podemos esperar de dicho producto, sino también evaluar el resultado de las mejoras que podamos introducir en el proceso de producción.

La percepción que se tiene actualmente del ámbito forestal con las nuevas estrategias forestales y de diversidad biológica son muy distintas a aquellas que impulsaron la realización del primer Inventario Forestal Nacional (1965-1974). Esto ha supuesto la necesidad de establecer una nueva metodología de evaluación de la calidad del inventario.

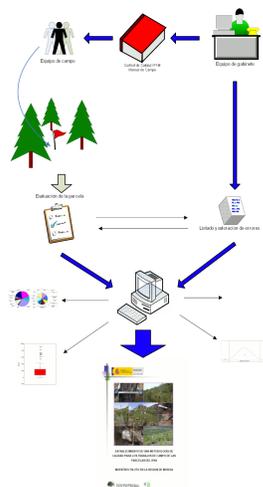
Este trabajo desarrolla una metodología específica para el control de la calidad del IV Inventario Forestal Nacional. Esta nueva metodología basada en la ponderación de los errores y el cálculo del error medio global pretende ser una herramienta eficiente y eficaz tanto para el usuario de los datos como para la administración encargada de la realización del Inventario, permitiendo conocer el grado de fiabilidad alcanzado en los trabajos y evaluar las posibles mejoras que se introduzcan en los mismos.

TRABAJO DE CAMPO

Los equipos de campo recibieron entre otro material un Manual de Control de Calidad del IV IFN en el que se detallan los distintos pasos que se deben seguir en la evaluación de cada parcela.

La evaluación realizada en cada parcela no se basa en la detección directa de los posibles errores cometidos, sino en la elaboración de un informe de evaluación en el que se recogen los mismos parámetros evaluados por el personal del IV IFN, siguiendo las técnicas y métodos descritos en el Manual de Control de Calidad, que a su vez siguen los empleados por los equipos de inventario.

El proceso de evaluación de las parcelas y la comparación de los resultados obtenidos permitió la mejora de la tabla de errores elaborada *a priori*, incorporando nuevos errores, redefiniendo otros, y evaluando la importancia relativa de los mismos en base no solo a la importancia del parámetro evaluado sino a la dificultad intrínseca en la determinación del mismo.



TRABAJO DE GABINETE

Selección de la muestra. El tamaño de muestra se acordó en función a los recursos disponibles. Por la experiencia en muestreos similares se optó por un primer tamaño de muestra de 120 parcelas, ampliable en el caso de que el margen de error obtenido finalmente se considere inaceptable. También se eligió un pequeño número de parcelas "sustitutas" para el caso de que alguna de la muestra resultara inaccesible.

Para facilitar el estudio de los resultados de cada equipo de trabajo se realiza un reparto proporcional de las parcelas de muestreo entre los distintos equipos que han participado en el IV Inventario Forestal Nacional.

Elaboración de un Manual de Campo del Control de Calidad del IV IFN. Este manual se basa en el empleado por los equipos de campo del inventario, adaptándolo a la metodología del control de calidad.

Elaboración de una tabla de valoración de errores. En esta tabla se identifican los errores que puedan encontrarse y se realiza una ponderación relativa de los mismos. La valoración de cada error se realizó por un gabinete de especialistas formado por personal del MAGRAMA y de ESMA

Los errores encontrados en cada parcela se incorporan a una base de datos que contiene la tabla de valoración de errores. Los datos de dendrometría se introducen por separado para el inventario y el control de calidad, de manera que se pueden determinar los errores de forma automática. Una vez determinados todos los errores, la aplicación suministra una serie de parámetros que servirán para la evaluación de los trabajos:

- Número total de errores encontrados
- Error por parcela: Suma de las valoraciones asignadas a cada error encontrado en la parcela
- Error medio por parcela. Valor medio del error por parcela para toda la muestra
- Márgenes de confianza para el error medio por parcela
- Parcelas con error inadmisibles (número y porcentaje sobre el total)
- Número medio de errores por parcela

- Error medio por parcela de cada bloque: Error medio por parcela teniendo en cuenta solo los errores pertenecientes a un bloque
- Número de errores por bloque
- Valoración de los errores en cada bloque: suma de las valoraciones de los errores encontrados en cada bloque
- Error medio por equipo: Valor medio del error por parcela para cada equipo
- Márgenes de confianza para el error medio por equipo
- Valoración del error medio

RESULTADOS

Dejando aparte los valores concretos de los errores encontrados (que no es el objeto de esta presentación), entre los resultados más interesantes obtenidos está la influencia de las determinaciones dasométricas es el error encontrado. En la figura 1 podemos ver que la mayor cantidad de errores se han encontrado en el apartado de dendrometría, especialmente en la medición de diámetros, determinación de especies arbustivas presentes y estado fitosanitario. En la figura 2 se presentan los resultados ponderados según la valoración de cada error, observándose que los tres errores más importantes son los mismos, aunque intercambiándose la posición de los errores en la determinación de la vegetación arbustiva y el estado fitosanitario.

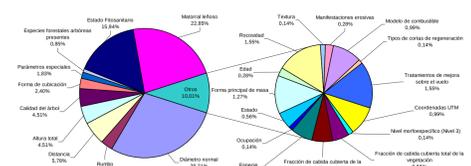


Figura 1: Porcentaje del número de errores por apartado

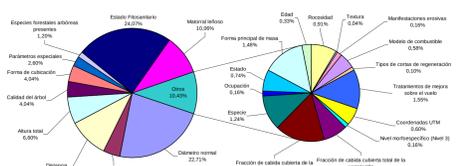


Figura 2: Porcentaje de la puntuación obtenida por apartado

Estudiando la distribución de los errores por parcela se comprueba la existencia de una serie de valores atípicos (figuras 2 y 3) que incrementan el valor medio del error. Revisados estas parcelas se comprueba que su alta puntuación se debe a los errores en el estado fitosanitario.

Si se revisan los resultados obtenidos eliminando los errores debidos al estado fitosanitario, se comprueba que se obtienen unas distribuciones más concentradas, con solo dos valores atípicos, frente a los 9 (dos superpuestos en el gráfico) que se obtuvieron originalmente. El nuevo histograma y diagrama de caja obtenidos se pueden ver en las figuras 5 y 6 respectivamente

Distribución con errores en el estado fitosanitario

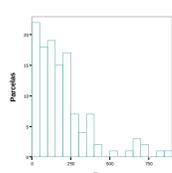


Figura 3: Histograma

Distribución sin errores en el estado fitosanitario

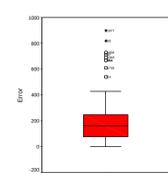


Figura 4: Diagrama de caja

Distribución sin errores en el estado fitosanitario

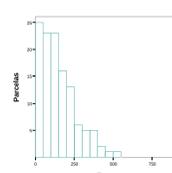


Figura 5: Histograma

Distribución sin errores en el estado fitosanitario

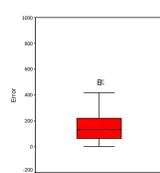


Figura 6: Diagrama de caja

CONCLUSIONES

Se ha presentado una metodología que a juicio de los autores permite realizar evaluaciones de la calidad de los trabajos de campo de una forma sencilla, así como determinar las principales fuentes de error. Esto, además, hace factible realizar una revisión de los procedimientos empleados en la toma de datos con vistas a mejorar la calidad de los mismos.

De la aplicación de esta metodología en la provincia de Murcia se puede concluir la importancia que puede tener el estado fitosanitario sobre los resultados finales. El efecto más importante de este parámetro no es el incremento del error *per se*, sino el incremento en la dispersión de los resultados, con el consiguiente incremento en los valores atípicos.

Para evitar este efecto en la medida de lo posible, es deseable que el control de calidad se realice lo más próximo en el tiempo al inventario. Una adecuada planificación de los trabajos, y la consideración del control de calidad como parte de los mismos, pueden permitir que las revisiones se verifiquen con una diferencia de días respecto al inventario, lo que redundará en una mayor fiabilidad de los resultados.

La proximidad en el tiempo entre el inventario y la revisión no solo evita efectos indeseables en la determinación del estado fitosanitario, sino que elimina otras diferencias más sutiles que pueden aparecer entre ambas visitas, como en las manifestaciones erosivas, operaciones selvícolas, diámetros en especies de crecimiento rápido, e incluso diferencias en el inventario de especies arbustivas y su representatividad, por la distinta visibilidad de los ejemplares ateniendo a la situación fenológica en la que se realice cada visita.

También puede ser interesante el empleo de métodos que permitan obtener mediciones más regulares. En concreto la medición de diámetros con forcípula, si bien proporciona resultados homogéneos en la obtención de variables agregadas (m³/ha, relaciones h/d, etc.) puede dar lugar a diferencias en las determinaciones realizadas en un pie concreto. Por ello tal vez es recomendable el empleo de sistemas como la cinta diamétrica que proporciona resultados más fácilmente reproducibles.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren hacer constar su agradecimiento al personal de TRAGSA destinado al IFN4 en la provincia de Álava por el tiempo dedicado a la explicación y demostración sobre el terreno de las técnicas empleadas en los trabajos de campo.

Así mismo queremos agradecer al personal del INIA las indicaciones y orientación proporcionadas.

Por último, también queremos agradecer al personal de campo de ESMA S.L. el trabajo realizado y la experiencia aportada que ha permitido la evolución y mejora de la metodología aquí expuesta.

