

El proyecto de tesis en Biometría y Mejoramiento

R. J. C. Cantet

Escuela para Graduados, Facultad de Agronomía, UBA.
Coordinador del programa en Biometría y Mejoramiento.

1. Introducción

El principal requisito para obtener una Maestría en la EPG de la Facultad de Agronomía, UBA, es la redacción de una tesis, consistente en una contribución original al conocimiento de la Biometría y/o el Mejoramiento (BM). El objetivo del proyecto es *justificar y describir la propuesta de la investigación* que conforma el tópico central de la tesis. Tanto el proyecto como la tesis deben:

1. ser escritos con un *nivel mínimo fijado por los estándares metodológicos* en BM aceptados actualmente en todo el mundo.
2. mostrar un grado razonable de *comprensión de la literatura* en BM.

Estas notas son el resultado de mi experiencia personal como tesista (de maestría y de doctorado), como Coordinador del programa en BM y como director de tesis concluidas o en el proceso de realización. A ello debe sumársele los comentarios de colegas de universidades de todo el mundo, hallados en la World Wide Web. Toda la información que se presenta apunta a consolidar las siguientes ideas:

1. el proceso de escritura del proyecto y la tesis propiamente dicha pueden sistematizarse;
2. la experiencia de otros puede ser sumamente útil para ganar tiempo (o para evitar perder demasiado), para sugerir cómo organizar la investigación, la revisión de la literatura, la escritura del manuscrito, etc;
3. La tesis es un producto muy variable en contenido, pero muy uniforme en estructura y presentación. Por lo tanto, en centros de excelencia académica de todo el mundo, se dictan cursos sobre escritura de proyectos y de tesis, existiendo una extensa bibliografía sobre el tema (ejemplos: Krathwohl, D.R. 1977. *How to prepare a research proposal*. University of Syracuse; Van Wageningen, R.K. 1991. *Writing a thesis*. Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall).
4. *la escritura del proyecto y de la tesis no son dos trabajos sino uno sólo*. Se debe realizar una revisión de la literatura minuciosa y actualizada para asegurar el nivel de conocimiento y la originalidad de la tesis. Pero también es importante agregar que *la revisión del proyecto constituye uno o más de los capítulos iniciales de la tesis*.

A pesar de todo, ni aún siguiendo todos los consejos en esta guía, se puede garantizar que el tesista llevará a buen término su proyecto de investigación. En caso que tenga la menor duda, consulte a su supervisor o director de tesis. Levine (1997) señaló:

"Probably the best advice to start with is the idea of not trying to do your research entirely by yourself. Do it in conjunction with your adviser. Seek out his/her input and assistance. Stay in touch with your adviser so that both of you know what's happening. There's a much better chance of getting to the end of your project and with a smile on your face".

El párrafo resalta la importancia de la selección del supervisor, pero ese es otro tema sobre el que hablaremos en otra ocasión.

Mi intención es actualizar estas notas permanentemente, en base a nuevas experiencias y comentarios. Probablemente tengan errores; por favor, cuando los encuentre, escribame a:
rcantet@agro.uba.ar

Posiblemente hallará estas notas incompletas. Quizás nunca se terminen de escribir.

2. Primera etapa: pensando el problema de investigación.

1. *No descarte ideas sin analizarlas profundamente*, aún en caso de duda: manténgalas hasta que las haya discutido en profundidad con su Director, con sus Consejeros o con sus colegas.
2. *Escriba todo lo que se le ocurra*, particularmente sus propias ideas. Esto le permitirá luego analizar otra vez un concepto, o todo un tema, para refirmarlo o rectificarlo, en base a nuevas lecturas, nueva información o nuevos conocimientos. Es mucho más gratificante y sencillo evaluar distintas alternativas, cuando dichas ideas *se encuentran escritas*.
3. Al evaluar el *tiempo necesario para realizar cada etapa del proyecto* debe ser realista respecto de cuántas horas al día, cuántos días a la semana y cuántos meses al año le puede dedicar. Debe tener en cuenta que se hallará realizando otras tareas (o, si es afortunado, ninguna otra) u obligaciones: trabajo diario, enseñanza, administración, etc. Siempre recuerde que al detener su tesis completamente, requerirá de cierto tiempo para reiniciar su investigación eficientemente. Dicho tiempo será mayor, cuanto más tarde en reiniciar su trabajo de tesis. Evalúe seriamente la posibilidad de pedir una licencia cuando sea necesario. Estimativamente, cada tres (3) meses de trabajo 'full-time' son equivalentes a un año de trabajo al 50% de su tiempo: relacion 1:4.
4. En las etapas iniciales de una propuesta puede ser conveniente *realizar una investigación preliminar* con el objeto de: 1) poner a prueba algunas de sus ideas; 2) tomar experiencia y ganar confianza en la metodología de investigación propuesta (simulación, análisis de datos, aprendizaje de un programa, derivación teórica de la distribución de un estadístico, etc). Un objetivo importante de esta etapa es el de saber si uno está realmente interesado en el área de investigación elegida. De ese modo, puede probarse antes de tomar el compromiso de realizar algo que realmente no le gusta, o no le entusiasma.
5. Cuando el desarrollo de la investigación dependa de una base de datos para un análisis, asegúrese no sólo que los datos existan y que esten a su disposición, sino también que le permitan comprobar una hipótesis, o que posean la estructura indispensable para comparar distintos métodos de estimación o test de hipótesis .

3. Etapa de preparación del proyecto.

1. *Lea otros proyectos de tesis*.

2. Haga una revisión completa y minuciosa de la literatura.

La revisión le permitirá, previo a conducir su propia investigación, conocer qué se ha hecho hasta el momento. No se puede ser original si no se conoce todo lo que se ha investigado y *publicado* antes. Es el momento de aprender de todos aquellos que nos han precedido al trabajar en el tópico de la tesis. Es muy desagradable enterarse que otros han hecho lo que nosotros acabamos de realizar, en el mismo momento que comenzamos a escribir nuestros resultados! Cada persona tiene un estilo diferentes al desarrollar una revisión de la literatura. Existen aquellos que tienden a buscar menos y a utilizar un grupo reducido de artículos, como base de su revisión. En cambio, otros investigadores buscan y leen un elevado número de trabajos de investigación (*papers*), los agrupan en diferentes subtópicos y producen una revisión extensa. En general, el primer estilo puede ser peligroso debido a que puede ignorar referencias valiosas, que se encuentran - posiblemente - en *journals* (o en *preprints*) de difícil acceso. El estilo 'light' (por darle un nombre), es más apropiado para investigadores geniales, o para ciertas circunstancias donde se conoce el tópico en profundidad: para investigadores experimentados, más que para estudiantes. Entonces, es aconsejable revisar la mayor cantidad de artículos relevantes al tema de la investigación.

Algunos consejos para la lectura y recopilación de artículos:

1. Hasta que se gane experiencia, es importante leer el trabajo completo. Esto se debe a que algunos comentarios que pueden parecer irrelevantes al leer el resumen, la introducción, las conclusiones o las implicancias, dejan de serlo cuando se lee el trabajo detenidamente, o cuando se gana conocimiento en el área de investigación. El artículo debe ser leído completamente cuando existiese la más mínima duda sobre su utilidad para nuestra investigación.
2. En general los trabajos deben leerse en varias ocasiones, pues normalmente se los entiende más cuanto más lecturas reciben.
3. En la primera de ellas es conveniente no detenerse en detalles que no sean relevantes al punto esencial del trabajo. En esta primer ocasión no es aconsejable tratar de derivar cualquier expresión o fórmula. La idea es realizar una lectura general para determinar la utilidad del trabajo en relación con nuestra propia investigación. Como la literatura es muy abundante, detectar qué trabajos pueden ser los de mayor utilidad es esencial. Sin embargo, es difícil saberlo a menos que se haya leído un gran número de ellos.
4. Cuando se reconoce un artículo como relevante a nuestra investigación debemos leerlo en profundidad: derivar cada fórmula; entender la metodología y los modelos empleados; evaluar las consecuencias de las suposiciones, las restricciones sobre los resultados y la aplicación de éstos a nuestra propia tarea.
5. Cuando uno se detiene en un punto (típicamente una fórmula), debe tratar de seguir adelante, seguramente saltando el inconveniente. Si esto no le es posible, solicite la ayuda de su director, o la de sus Consejeros o colegas. En ciertas ocasiones, se han detectado errores en la literatura publicada: puede ser su primer éxito! *No asuma que por estar publicado no contiene errores*. Sin embargo, en muchos casos sólo se trata de dificultades en la comprensión, por falta de base teórica (*background*), o por que la escritura es incomprensible.
6. La organización de las citas es tan importante como su lectura; esto permite una fácil consulta de las citas cuando sea necesario. Existen diversos métodos para archivar referencias: encarpetar las fotocopias, escribir resúmenes en tarjetas (poco recomendable debido a la pérdida de tiempo) o en la computadora (altamente recomendable, puesto que permite usar las citas cuando luego para escribir la propuesta o la tesis); archivar los resúmenes o pegar hojas incluyendo parte del texto en un

cuaderno; lo más eficiente: emplear programas (*software*) que permiten trabajar con la bibliografía y armar listas de referencias.

4. Etapa de escritura del proyecto

4.1. Elementos de un proyecto de tesis

Introducción: Consiste de uno o dos (a lo sumo tres) párrafos que, en general, nunca exceden una carilla. En forma resumida y con frases cuidadosamente elegidas, *se presenta y justifica toda la investigación*. Si no es breve deja de cumplir el rol 'introduccorio': no cumple con el propósito de presentar todo el proyecto. La definición del *objetivo* se realiza *luego de esta breve revisión*. Por lo tanto, *la introducción siempre se escribe luego de concluido el resto del proyecto!!!*

" La selección de variedades de soja constituye el elemento esencial del mejoramiento vegetal para aumentar la producción de esta oleaginosa. Los fitomejoradores han desarrollado diversos métodos para que la selección sea efectiva. La mayoría de estos métodos se fundamentan en diseños experimentales que utilizan la teoría de la randomización de Fisher (1932), ampliamente difundida por el trabajo de Kempthorne (1952). Dicha teoría es una herramienta poderosa para justificar tests de hipótesis que emplean estadísticos F . Sin embargo, los citados análisis no tienen en cuenta características adicionales del experimento, que se originan en las condiciones biológicas o físicas del mismo, tales como los gradientes de fertilidad (o covarianza en el espacio, Pantula y Pollock, 1985), o las similitudes temporales debidas al manejo del experimento (o covarianza en el tiempo, Macchiavelli, 1995). Recientemente (Balberg y Freer, 1993; Grondona et al., 1996) desarrollaron el análisis por medio de la metodología de máxima verosimilitud, para incorporar una matriz de varianzas y covarianzas del error no diagonal en diseños con bloques completamente aleatorizados. En tal caso se asume que los errores siguen un proceso autorregresivo de orden 1 (AR(1), Box y Jenkins, 1976) o de correlación espacial (Grondona y Cressie, 1989) o de antedependencia (Macchiavelli, 1995)".

Este párrafo no corresponde a una introducción: provee demasiados detalles para algo que debe concluir rápidamente. La siguiente es una versión más acorde a una introducción:

" En la selección de variedades de soja se utilizan diseños experimentales que emplean la teoría de la randomización de Fisher (1932). Dicha teoría es una herramienta poderosa para justificar tests de hipótesis que se basan en estadísticos F . Sin embargo, dichos análisis no tienen en cuenta que los errores del modelo pueden covariar en el espacio (Pantula y Pollock, 1985) o en el tiempo (Macchiavelli, 1995). Recientemente, se ha extendido la teoría de los diseños en bloques completamente aleatorizados, utilizando la metodología de máxima verosimilitud, con el objeto de incorporar matrices de varianzas y covarianzas del error no diagonales. Los modelos sugeridos contemplan procesos autorregresivos (Balberg y Freer, 1993), o de correlación espacial (Grondona et al., 1996) o de antedependencia (Macchiavelli, 1995)."

Aún esta versión puede ser demasiado larga si el párrafo siguiente no lleva - directamente - a mostrar la necesidad de realizar la investigación que se propone.

Revisión de la literatura: puede estar compuesta de una o varias subsecciones. Independientemente de lo que se comente en la introducción, la revisión de la literatura debe incluir:

- 1) una *definición precisa del problema de investigación* (qué).
- 2) una *idea clara y acabada del contexto de la investigación y su necesidad* (para qué).
- 3) un esquema de *cómo nuestra investigación se inserta dentro del marco teórico existente en la actualidad* (qué ocurre y qué consecuencias tendrá su trabajo dentro del área a investigar).
- 4) en lo posible, *comentarios sobre cuál(es) es(son) su(s) punto(s) de vista y cuáles son sus argumentos*.

En todo momento debe quedar perfectamente en claro cuáles son las contribuciones originales del autor del proyecto y/o la tesis, y cuáles fueron hechas por otros investigadores.

A continuación comentaré algunas consideraciones a tener en cuenta durante la revisión:

* revise la literatura relevante al tópico de investigación, *explicando las diferentes perspectivas del problema, el estado actual del conocimiento, en un marco de análisis crítico del material leído.*

* presente la información (resultados, datos, tablas, etc) relevante, sea la suya propia o la de otros, en forma *objetiva, exacta y sin sesgos u omisiones de importancia*. **Sostenga su punto de vista con evidencias;** su respuesta puede ser "sí" o "no" o, (debido a que existen demasiados elementos aún desconocidos en la ciencia!) "en este caso particular, sí; pero en este otro grupo de circunstancias, no". Ante esta última situación deje bien en claro cuándo se aplica el 'sí' y cuándo el 'no'. Observe además que, *la ausencia de resultados generales no es motivo para evadir una respuesta concluyente*, aún cuando ésta se halle condicionada; es decir, aún cuando no sea una respuesta total o definitiva al problema.

* interprete los resultados presentados y relaciónelos con los conceptos teóricos que ha descripto anteriormente.

* *sintetice los resultados y las teorías descriptas* para poder demostrar cómo las evidencias revisadas y comentadas, apoyan su(s) propuesta(s).

En el caso en que ya existan resultados propios:

* *refute los principales argumentos contrarios a su punto de vista, empleando elementos que demuestren por qué su propuesta es más aceptable.*

* *clarifique sus comentarios cuando sus datos sean incompletos, o no le permitan concluir con total certeza.*

* *finalice su presentación indicando cuáles son las áreas o tópicos deficitarios en el conocimiento, en donde usted desarrollará su proyecto de investigación* o, si se halla escribiendo los resultados de su tesis, sugiriendo temas de investigación a realizar en el futuro, que complementen su trabajo, o que eleven el nivel del conocimiento.

Hacia el fin de la revisión (preparada como se ha sugerido en párrafos anteriores) se deben establecer los *objetivos del proyecto*. Estos deben definirse en forma clara y precisa; ejemplo:

MAL: ".) estudiar la potencia de los tests de hipótesis de White (1980) y Breusch (1981), para los efectos fijos de modelos mixtos con efectos que siguen un proceso AR(1)".

BIEN: " .) cuantificar mediante simulación estocástica la potencia del test de hipótesis de White (1980) en comparación con la prueba de Breusch (1981), sobre combinaciones lineales de los efectos fijos en un modelo mixto, cuando los efectos aleatorios siguen un proceso AR(1)".

4.2. Comentarios sobre la escritura.

Posiblemente sea ésta la subsección que más aportes reciba en el futuro. Haremos distintos comentarios más o menos independientes, debido a los incontables estilos y opiniones sobre el acto mismo de escribir.

1. **La presentación debe ser *precisa (nunca ambigua) y clara*** (Levine, 1997). Por ejemplo, la oración:

" Los parámetros del modelo de Francel (1992) pueden ser estimados por distintos metodos. El uso de un método en particular dependerá de la estructura de los datos"

Esta frase **no es apropiada** para el proyecto o para la tesis, o para un paper. Posiblemente sólo sea justificable en un marco pedagógico (un texto, una guía, etc), pero no cómo parte de la investigación científica. Un biómetra debe ser más preciso:

" Los parámetros de dispersión del modelo de Francel (1992) pueden ser estimados por el método MINQUE ('mínimum norm quadratic unbiased estimation'; Rao, 1970), tal como lo demostraron Grundberg y Simianer (1995); o por máxima verosimilitud (Arce y Franticek, 1996). La elección de uno u otro método dependerá del rango de la matriz de los efectos fijos en los datos."

2. **Sólo en contadas ocasiones debe usarse *el punto y aparte***. Leamos la opinión de dos especialistas en escritura científica (Gopen y Swan, 1990):

"El lector espera que, sin importar su tamaño (oración, párrafo, sección), cada unidad del discurso o reflexión contenga una idea única, o enfatice un solo concepto. En el caso de una oración individual, se espera que el concepto que transmite aparezca en el lugar reservado para el énfasis: el final de la oración."

3. Si bien se requiere del candidato a Maestría o Doctorado que presente un proyecto y no un trabajo de investigación, **es deseable que la propuesta sea escrita con el estilo y la estructura de un 'paper' para un Journal de primer nivel**. El objetivo final de la tesis en BM y, un sólido argumento en favor de su nivel académico, es el hecho de que sean publicable (y publicada!), *antes o después* de ser defendida.

4. Previo a la escritura del proyecto, el estudiante debe reunirse con el supervisor para generar consenso respecto de los elementos 'gramaticales' preferidos por el Director. Sin embargo existen algunos elementos de estilo en BM que son generales:

Tiempo de verbo: generalmente se usa el *pretérito perfecto simple*:

Siempre: 'Efron y Morris (1986) observaron ...' o 'sugirieron'.

Nunca: 'Efron y Morris (1986) observan' o 'sugieren'.

Estructura de las oraciones

Gopen y Swan:

El párrafo siguiente se adaptó a un problema biométrico:

" La estimación de los parámetros σ en los datos SAE depende de la 'identificabilidad' del vector β . Esto es sorprendente debido a que la estructura de los datos SAE es similar a la de la base NOE, donde β es 'identificable'. La estimabilidad de los otros parámetros del modelo se puede derivar a partir del desarrollo de las ecuaciones estructurales de Ferdinand (1990), en los datos SAE. La identificabilidad es afectada por el cambio en la base de registros de dos maneras distintas. En primer lugar, ocurre una pérdida de la capacidad general de estimación, atenuada en parte por la disminución de la correlación entre los estimadores de los parámetros σ . Segundo, los datos SAE dificultan la estimación de todos los parámetros del modelo de Custer (1989), pero no los del modelo de Boringer y Weissman (1992)".

Los autores demuestran que el problema para entender el párrafo no sólo se debe al 'lenguaje técnico' empleado. Reemplacemos los 'tecnicismos' y leamos nuevamente:

" La estimación de A en los datos SAE depende de la 'propiedad I' para β . Esto es sorprendente debido a que la estructura de los datos SAE es similar a la de la base NOE, donde β tiene 'propiedad I'. La 'propiedad E' de los otros parámetros del modelo se puede derivar a partir del desarrollo de las EE de Ferdinand (1990), en los datos SAE. La 'propiedad I' es afectada por el cambio en la base de registros de dos maneras distintas. En primer lugar, ocurre una pérdida de la capacidad general de 'propiedad E', atenuada en parte por la disminución de la 'propiedad COR' para A. Segundo, los datos SAE dificultan la estimación de todos los parámetros del modelo de Custer (1989), pero no los del modelo de Boringer y Weissman (1992)".

Aún sin la inclusión de términos técnicos, la lectura del párrafo es difícil de entender: Qué tienen que ver entre sí la primera y última oraciones? Se contradicen la segunda y la tercera? El párrafo que sigue continuará hablando de la estimabilidad de los parámetros σ , o de la base SAE, o sobre 'identificabilidad'? Cuál es el sujeto? Cambia en cada oración: identificabilidad, vector β , datos SAE. Asumiendo que el autor intentó referirse a la base SAE, podemos modificar el párrafo del modo siguiente:

" En los datos SAE, la falta de 'identificabilidad' del vector β limita la estimación de los parámetros σ . Esto es sorprendente debido a que β es 'identificable' en los datos NOE, cuya estructura es similar a la base SAE. En esta última, la estimabilidad de los otros parámetros del modelo puede calcularse a

partir de las ecuaciones estructurales de Ferdinand (1990). Al pasar de la base NOE a la SAE se observan dos efectos sobre la identificabilidad. En primer lugar, ocurre una pérdida de la capacidad general de estimación. Esta pérdida puede atenuarse parcialmente, por la disminución de la correlación entre los estimadores de los parámetros σ . Segundo, en los datos SAE es difícil estimar todos los parámetros del modelo de Custer (1989), pero no los del modelo de Boringer y Weissman (1992)".

5.3. Edición o corrección del manuscrito.

Cualquier trabajo de investigación, tesis o manuscrito en general, requiere *edición o corrección*. Patricia McLean (1997), *Learning Skills Unit*, University of Melbourne, señaló: '*Editing does not mean rewriting. Add to what you have written, rather than being tempted to start again*'. Difícilmente se requiera volver a escribir una sección entera si se cumplieron las premisas de trabajo que enunciábamos anteriormente, pero la edición o corrección es vital. Como bien explicó Mclean (1997), existen dos tipos de correcciones: de *estructura* y de *expresión*.

5.3.1. Edición de la estructura.

Esta sección es una adaptación personal de McLean (1997).

Lea la primera oración de cada uno de sus párrafos; debe proveer una clara y precisa imagen de presentación lógica de las ideas o conceptos enunciados. Revise cada uno de sus párrafos y pregúntese:

- * El argumento presentado es consistente?
- * Se han expresado claramente las conexiones entre distintas ideas?
- * La presentación de ideas sigue un orden lógico?
- * alguna sección es demasiado larga?

El último punto facilita la comprensión del lector, especialmente cuando se discuten tópicos abstractos, como suele ocurrir en BM:

* Existe un balance entre la discusión de la teoría y los conceptos, con la presentación de ejemplos?

Verificaciones adicionales:

- * Contiene cada párrafo **sólo una idea**, expresada claramente dentro del mismo? Nótese la insistencia con "un párrafo <-> una sola idea", es decir: antes de poner punto y aparte, reflexiónelo muchas veces)
- * Son todas las oraciones en el párrafo relevantes a la idea central?
- * Produce la estructura interna de los párrafos una sensación de progresión?
- * Es el largo de cada párrafo consistente con la importancia relativa de la idea que expresa?

5.3.2. Corrección o edición de la expresión

Los controles de expresión sugeridos por McLean (1997) son:

- * Son sus oraciones completas y precisas? Tienen sentido?

* Cuando utiliza pronombres (como 'este', 'dichas', etc), resulta claro a qué sustantivo o sujeto estan reemplazando. Ejemplo: ' La varianza, esta puede ser estimado mediante ML o REML, en casos que no existan problemas de estimabilidad, empleando el algoritmo EM de Dempster *et al* (1977) cuando los datos no requieran el uso de matrices ralas.' Es claro, en la oración anterior, que el pronombre 'esta' luego de la coma alude a la varianza?

* Controle la puntuación, en especial las comas y los puntos. Recuerde que la puntuación controla la 'entonación' en la escritura, siendo la herramienta que le permite separar las ideas.

* Verifique la ortografía.

* Controle las citas

* Se evitó el uso de oraciones muy largas y complicadas?

* Se eliminaron todas las palabras innecesarias?

Con respecto a:

* Controle si las palabras que empleó son gramaticalmente existentes y apropiadas en el contexto que usted las está empleando.

*Utilizó la voz activa en vez de la pasiva?

quisiera agregar, basándome en mi experiencia al corregir tesis y proyectos, que muchos estudiantes cometen el error de traducir literalmente párrafos u oraciones del inglés. Esto suele empobrecer la versión castellana que, normalmente, requiere: 1) el empleo de un número mayor de palabras para expresar la misma idea, y 2) posee una estructura gramatical diferente. Por ejemplo:

Original: 'Thorough investigations of consistent MLE's for a general sample space have been done by Chernoff (1984), Feder (1990) and Chant and Moran (1994)'.

Version 1: 'Investigaciones completas de MLE's consistentes para un espacio muestral general, fueron realizadas por Chernoff (1984), Feder (1990) y Chant y Moran (1994)'

Versión 2 en voz pasiva (indeseable): 'Investigaciones completas para la consistencia de los MLE's en un espacio muestral más general, fueron realizadas por Chernoff (1984), Feder (1990) y Chant and Moran (1994)'.

Versión 3 (más deseable): 'Chernoff (1984), Feder (1990) y Chant and Moran (1994) investigaron completamente la consistencia de los MLE's en un espacio muestral más general'.

Versión 4 (Voz pasiva menos indeseable): 'Las investigaciones más completas que se pueden hallar en la literatura sobre la consistencia de los MLEs en espacios muestrales más generales, fueron realizadas por Chernoff (1984), Feder (1990) y Chant and Moran (1994)'.

Etapas final o de revisión de los puntos desarrollados en el proyecto.

Las preguntas siguientes le permitirán controlar su proyecto antes de presentarlo:

* Se encuentran los objetivos claramente establecidos y surgen - logicamente -a partir del material presentado? Revise el título, la introducción y el resumen.

* Se halla la propuesta escrita de modo entendible para los supuestos lectores (Director de la EPG, Coordinador del BM, Director de tesis, Consejeros)? Es el nivel técnico apropiado (ni demasiado

superficial como para comprometer seriamente la evaluación de la propuesta por los lectores, ni demasiado profundo de modo tal que los supuestos lectores deban conocer absolutamente toda la literatura en el tema para poder adentrarse en él)? Comprobar si el vocabulario elegido es demasiado simple o muy abstracto; si no está plagado por tecnicismos incomprensibles que no hayan sido definidos previamente:

'se empleo la versión *beta* del PROC MIXED'

'se asume una distribución de los errores *esférica*'

* Refleja exactamente el título la investigación a realizar?

* La introducción (valga la redundancia) 'introduce' realmente al tema en forma breve? Explica con exactitud el nivel del problema, así como las restricciones y el alcance de la investigación propuesta?

* Están las distintas secciones y tópicos dentro de cada sección, presentados en un orden lógico? (Puede haber más de un orden apropiado). Se le ha provisto al lector de una breve descripción de los tópicos a desarrollar y su orden? (Normalmente se lo hace en la introducción con un seguimiento dentro de la propuesta:

'La primera sección presenta la revisión de la literatura relevante a; en la segunda sección se describen los y en la sección final de revisión se encuentra Posteriormente se discuten los objetivos, para terminar con'

* Es totalmente necesario para la presentación de la propuesta todo el temario desarrollado, incluyendo los apéndices? (Los últimos son necesarios para describir una derivación compleja, o archivos de datos, etc: elementos totalmente colaterales a la exposición y desarrollo centrales).

* Los diagramas, ilustraciones, cuadros y tablas: son realmente necesarios? Se asocia cada uno de ellos con el texto en forma suficientemente clara? Están ubicados en el lugar lógico? Contienen los gráficos las palabras adecuadas para seguir, por ejemplo, las distintas curvas o líneas? Son los encabezados claros e informativos?

* Referencias: son adecuadas? Están hechas claramente? Se encuentran en el formato de publicación de *Biometrics* para las tesis en estadística, o del *Journal of Animal Science* para las tesis en mejoramiento?

* Apéndices: son realmente necesarios? Se hallan apropiadamente mencionados dentro del texto principal?

* Es claro y fácil para el lector *ver* la estructura del proyecto? Coinciden los encabezados o títulos de cada sección y subsección con los enunciados en la introducción o en una 'tabla de contenidos'? Son los encabezados informativos respecto de la información siguiente? Ayudan a entender la misma?

* Símbolos: son entendibles y apropiados para el supuesto lector del proyecto? Siguen las convenciones establecidas? Ej: $E()$ = valor esperado; $Var()$ = varianza; $cov(,)$ = covarianza;

MVN = distribución normal multivariada, etc.

* Abreviaciones: fueron explicadas en la primer ocasión que se utilizaron?

* Derivaciones matemáticas y código de programas: son necesarios y apropiados? Son correctos?

* Impresión: está de acuerdo a las especificaciones: Hojas A4, márgenes de 2,5 cm; numeración de hojas arriba y a la derecha; títulos en negrita: centrado el general y a la izquierda los restantes, sin subrayar y en minúscula salvo la primer letra; nombre del autor del proyecto e institución de afiliación? La presentación del manuscrito, incluido las referencias y el título, debe ser hecha a doble espacio. Esto se debe a la necesidad del director y de los miembros del comité, de contar con espacio para corregir o agregar comentarios.

En una tesis:

* Resumen: abrevia correctamente la información? Es independiente del proyecto?

* Conclusión: 'concluye' eficazmente el proyecto? Pueden obtenerse lógicamente del texto o se encuentran completamente 'descolgadas'? Están claramente expresadas?

Principales fallas encontradas en proyectos o en tesis.

1. Presentación de argumentos ambigua.
2. Presentación de evidencias pobres en apoyo de un argumento.
3. Uso excesivo de información desactualizada.
4. Incapacidad para rechazar argumentos alternativos factibles.
5. Pobre lógica de presentación de argumentos.
6. Ausencia o pobreza de referencias a la literatura: plagio.
7. Introducción y/o conclusiones pobres.
8. Pobre presentación.
9. Estilo inapropiado.