

Nos ha llegado un texto a *Gaceta II* sobre un tema fundamental que perfectamente puede ser aterrizado a quienes laboran o estudian en nuestro Instituto (y en general, en toda la Universidad). Queremos reproducirlo en su totalidad, primeramente por la importancia del tema tratado, pero también por la fluidez y amenidad con que está escrito. Entregamos la primera de tres partes.

El proceso de la investigación científica

Primera de tres partes

Richard H McCuen en: *The elements of academic research*, Ed Richard H McCuen, ASCE Press, 1996.

Introducción

FECHA ESPACIAL 2345. Al recoger el correo te encuentras con un mensaje de la Agencia de Exploración Espacial (AEE) que has estado esperando ansiosamente. Abres la carta y te enteras de que has sido seleccionado para ser explorador del espacio. Varios años estelares antes, una máquina inventó que podía transportar instantáneamente gente y equipo a lugares lejanos del universo. Como un explorador espacial, tú junto con otros, podrán obtener información de manera que se incremente el conocimiento sobre el universo. La carta indica que tienes 0.1 años espaciales para presentar un plan de exploración espacial a la AEE. La AEE no te da ninguna guía para elaborar este plan, de manera que tú tienes que crearlo. ¿Cuál será la estructura de tu plan?

A los exploradores espaciales se les permite elegir sus propios objetivos. Algunos estudian la geología de planetas distantes. Otros analizan los lenguajes de los habitantes, si es que existen o las culturas que se han desarrollado, mientras que hay quienes se enfocan a estudiar las plantas o los animales que viven ahí. Desde luego, tú vas a seleccionar un área de estudio que esté relacionada con tus intereses. El tópico que selecciones es muy importante porque necesitarás elegir otros dos exploradores espaciales para viajar junto contigo, así como el equipo que utilizarás. Entonces, la primera

parte de tu plan de exploración consistirá en discutir el objetivo que tú y tu equipo investigará.

El siguiente paso consiste en revisar los informes que otros exploradores espaciales han realizado de sus viajes. A partir de éstos, te podrás dar una idea de qué es lo que se espera de tu viaje, así como los problemas que pueden surgir durante él. Estos informes son la mejor fuente de conocimiento respecto al estado del arte de las experiencias de los viajes y de los hallazgos de otras misiones espaciales acerca de tu área de interés. El análisis de estos informes será una parte importante de tu plan de trabajo.

Después de que has seleccionado el área general de estudio y revisado los informes espaciales, serás capaz de formular un objetivo particular, así como los objetivos generales de tu viaje de exploración. Cuando esté escrito tu plan de exploración, deberás traducir cada uno de tus objetivos en instrucciones que se pueden llamar hipótesis. Así, cuando regreses de tu viaje, serás capaz de juzgar el éxito alcanzado con base en el logro de los objetivos que corresponden a cada una de las hipótesis planteadas. Al formular cada hipótesis deberás pensar en el viaje propuesto, examinar las expectativas acerca del conocimiento que obtendrás del viaje, y confiar en que tus conocimientos serán suficientes para lograr los objetivos.

Cada uno de estos aspectos de tu plan es importante, pero sólo necesitarás mostrar a la AEE que efectivamente has pensado cómo transformar cada una de tus hipótesis en conclusiones cuando regreses del viaje. Esto incluirá

dos partes. En la primera se necesita describir el tipo de datos que coleccionarás. Cada uno de éstos requerirá equipo y provisiones y deberás demostrar que todo ello cabrá dentro del transportador de exploración espacial que tiene una capacidad límite de 460 cubits cúbicos (Nota: los cubits son la unidad de medida lineal en la Fecha Espacial 2345). En segundo lugar, tu plan necesitará contener una discusión acerca de los métodos que utilizarás para analizar los datos que recabas. Esto proporcionará a los miembros del Comité de Exploración Espacial (CEE), que revisan tu plan de exploración, alguna seguridad de que eres capaz de lograr las metas y los objetivos planteados.

Finalmente, el CEE necesita saber cómo se le comunicarán estos resultados tanto a la AEE como a la sociedad en general. Deberás llevar una bitácora espacial mientras viajas; sin embargo, también necesitarás escribir uno o más informes de exploración espacial para distribuirlos entre los miembros de la AEE para que puedan beneficiarse de tus experiencias.

Así, tienes que cumplir con una descripción de los puntos importantes involucrados en tu plan de exploración espacial que consta de las siguientes partes:

- Descripción del tema de estudio.
- Resumen del estado de conocimientos actual.
- Descripción de metas, objetivos e hipótesis.
- Método de análisis de los datos que serán recolectados.
- Discusión de los resultados esperados.
- Un plan para difundir los resultados.

Es de esperarse que este plan convencerá al CEE de que tu exploración proporcionará conocimientos útiles para la sociedad.

Marco de trabajo general

El plan de seis pasos mostrado arriba es un marco de trabajo útil para hacer cualquier tipo de investigación, no sólo exploración espacial en la FECHA ESPACIAL 2345. Aquí se debe apreciar cierta similitud con "el método científico". Sin embargo, para uso actual, el procedimiento anterior necesita colocarse dentro de una forma más contemporánea. Una posible conceptualización del proceso de investigación consiste de los siguientes pasos:

1. Seleccionar un tópico dentro de tu área de especialización.

2. Llevar a cabo una revisión de la literatura para establecer el estado del arte del tópico del paso 1.
3. Formular metas de la investigación, establecer los objetivos e hipótesis que las reflejen y que pueden usarse en el proceso de decisión.
4. Desarrollar un diseño experimental, incluyendo instrucciones detalladas sobre las variables que se van a medir, los métodos que se usarán para analizar los datos, así como el criterio usado para tomar decisiones.
5. Realizar experimentos, analizar los datos y establecer conclusiones a partir de los resultados obtenidos.
6. Comunicar y difundir los resultados.

Estos pasos no deberán verse como el proceso de investigación, son sólo un modelo conceptual de éste. Existen otros que han sido propuestos. Por ejemplo, Fox (1970) presentó un plan de 19 pasos, y Mayer y Greenwood (1980) presentaron uno de 9. A pesar de que el número de pasos puede diferir, el objetivo de cada modelo es el mismo. Los modelos con un mayor número de pasos sólo proporcionan mayor detalle.

Paso 1: selección del tópico por estudiar

En este punto el objetivo es seleccionar un área de interés general. La unidad académica de la Universidad en la que estás inscrito puede tener varias disciplinas. Deberás elegir aquella en la cual tengas mayor interés.

Habiendo seleccionado un área general de conocimientos, el siguiente paso es identificar con qué profesor puedes investigar en ella. Esta información se puede obtener del departamento u oficina de investigación correspondiente. Probablemente, la mejor fuente de información podrían ser los informes anuales de la institución. Esto puede ser una lista de investigaciones realizadas por los profesores de la misma, publicaciones que ha hecho cada uno de ellos, y títulos de las tesis que han sido concluidas bajo su dirección. A partir de esto, puedes tener una idea razonable acerca del tipo de actividad de investigación que lleva a cabo cada departamento y el personal académico del mismo. Con ello te podrás dar una idea razonable del tipo de actividad de investigación y del profesor que puedes considerar como tutor. También puedes acercarte a estudiantes que estén participando en investigación y escuchar sus opiniones sobre los posibles tutores.

Continuará...