



Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

**Proposición de un Modelo Formal para la Evaluación
del Entrenamiento de Investigadores**

Trabajo que presenta:
MARTHA AREVALO GONZALEZ
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN PEDAGOGIA

Junio de 1981

Uo Boy M
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Silvia C Galvan H
COLECCION DE TESIS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

SINCERAMENTE AGRADEZCO LAS FACILIDADES PRESTADAS POR EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS, A TRAVÉS DE LA MAESTRA SILVIA C. GALVÁN, PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO. ASIMISMO, MI RECONOCIMIENTO A TODOS LOS INVESTIGADORES QUE CONTRIBUYERON CON SUS OPINIONES, Y A AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA, ME BRINDARON SU VALIOSA AYUDA.

CON CARÍO Y PROFUNDO AGRADECIMIENTO
A SILVIA G. GALVÁN, QUIEN CON SUS CO-
NOCIMIENTOS Y APOYO CONTRIBUYÓ GRAN-
DEMENTE EN LA REALIZACIÓN DE ESTE --
TRABAJO.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
MATERIAL Y MÉTODO	9
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN	18
APÉNDICES	
A. CUESTIONARIO PARA SELECCIONAR LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN RELEVANTES	26
B. CUESTIONARIO PARA PONDERAR LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y OBTENER EL VALOR UMBRAL DE FORMACIÓN	33
CITAS BIBLIOGRÁFICAS	36
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	38

I N T R O D U C C I O N

Una de las tendencias más importantes en el campo de la evaluación es la proposición de modelos formales para evaluar la productividad científica, principalmente por las repercusiones que podría tener un instrumento confiable y válido en esa productividad (y, por lo tanto, en el progreso científico y tecnológico, que a su vez, tiene una influencia decisiva en la forma de vida del hombre) y por las posibilidades que ofrece en lo que se refiere a la detección de investigadores productivos potenciales, ya que permitiría su reclutamiento temprano.

Entre los trabajos realizados directamente sobre el tema, están el de Mitroff y Kilmann (1), el de Hodara (2) y el de Nowakowska (3). En el primero se propone un esquema de evaluación de proyectos. El fundamento es la tipología presentada por Jung (4), que considera cuatro tipos básicos de personalidad (y, por ende, de científico), en función de la forma de percepción de los datos: por "sensación" o por "intuición", y del tipo de toma de decisiones: por "sentimiento" o por "pensamiento". Mitroff y Kilmann consideran que no existen "tipos puros", sino sólo inclinaciones más o menos marcadas de los individuos. El procedimiento de evaluación por juicios propuesto, comprende cuatro pasos, a saber:

- 1.- Reunir a todos los científicos involucrados en el proyecto de interés, o algunos representantes si el grupo es muy numeroso, y pedirles que escriban, por separado, su visión del problema (objetivos, resultados, valores, etc.), una historia de cómo se llegó a él, los procedimientos para la solución, y una descripción de cómo se resolvería idealmente.
- 2.- Dividir a los científicos en grupos de Jung (de acuerdo con el tipo psicológico) para que desarrollen un informe de grupo, con base en los escritos individuales.
- 3.- Elegir dos o más científicos por grupo para que discutan las diferentes perspectivas, suposiciones, valores, historias, etc. En este debate se alienta y se presiona a cada científico para que cuestione críticamente su propia perspectiva. Finalmente este grupo propone una solución integrada que contiene las diferentes perspectivas.

Hodara, además de hacer un análisis de algunos de los trabajos realizados sobre diversos aspectos de la productividad científica, propone el uso de la siguiente función de productividad individual:

$$HC_j = (HCD + HCA) + 2(HCP + HCG + HCN + HCC + HCT) + 3(HCI + HCX + HCE + HCR)$$

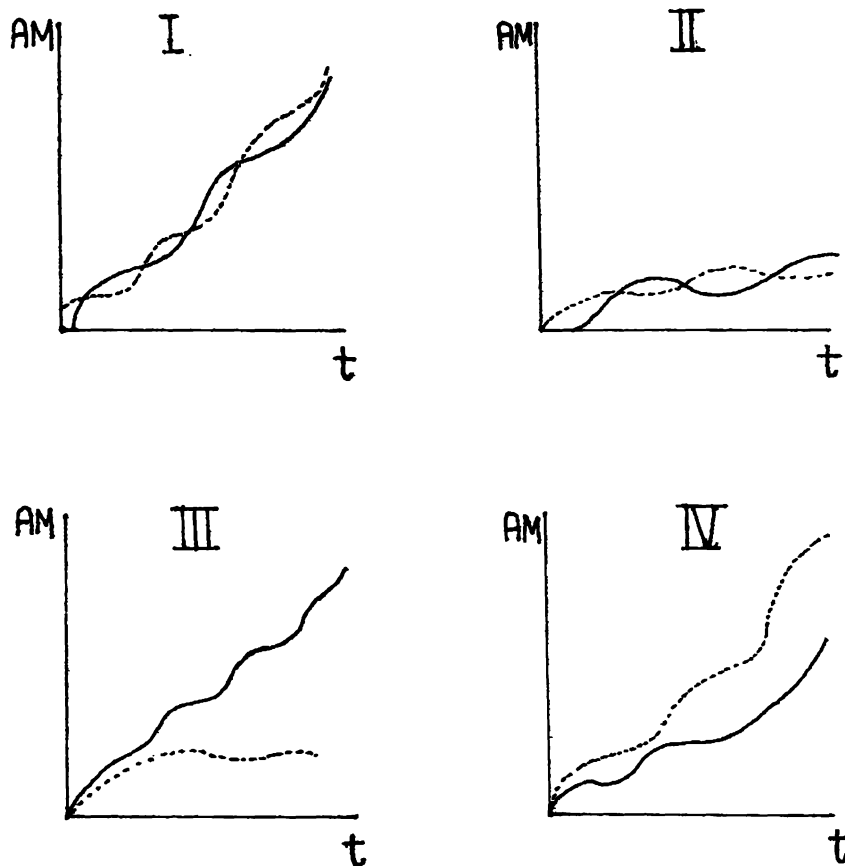
donde: HC_j es la productividad del hombre de ciencia en la especialidad j : HCD, la labor docente, que considera la antigüe-

dad, el sitio de realización y la evaluación del profesor investigador por los alumnos; HCA, las funciones administrativas. Aquí se considera la relación entre el tiempo (horas por día o días por año) que se dedica a la administración y los logros en la actividad científica; HCP, las publicaciones, que incluyen la consideración del tipo y el lugar de las publicaciones, la frecuencia con que son citados por otros autores, el tiempo transcurrido desde la obtención del primer título y desde la primera publicación, y la curva de productividad en función del tiempo; HCG, los grados académicos, considerando el lugar donde se obtuvieron; HCN, el nivel de la comunicación científica, tomando en cuenta la frecuencia y lugar de las participaciones, los tipos de asociaciones a los que pertenece y el tipo de membresía, y la curva de productividad en función del tiempo; HCC, costo del investigador en relación con su productividad, que depende de los salarios pagados en la unidad de tiempo elegida y de los logros científicos; HCT, la capacidad de trabajo, considerada como los logros científicos en función del tiempo dedicado a los proyectos de investigación; HCI, la capacidad de invención, que considera el número de investigaciones, el lapso transcurrido desde la primera, el tiempo transcurrido desde la obtención del título, la curva de productividad en función del tiempo y la patente y propagación de los inventos; HCX, la importancia relativa del tema, dada por los juicios de la comunidad científica y de los sectores externos, y por los salarios percibidos; HCE,

la calidad del trabajo científico, determinada por las evaluaciones de los colegas independientes, de los colegas subordinados y la autoevaluación sobre la creatividad probada, la capacidad para la docencia y las actitudes personales, y HCR, la capacidad para realizar investigaciones, que toma en consideración el número de investigaciones, el papel que juega en la investigación (desde auxiliar hasta director) y la curva de productividad en función del tiempo.

Nowakowska, por su parte, propone una taxonomía de los científicos que incluye diez y seis tipos. La clasificación resultante es función de la preferencia por ganar autoridad científica o poder social, del grado de talento creativo (alto, bajo), del grado de talento organizativo (alto, bajo) y de la necesidad de logro (+) o el miedo de fallar (-). La carrera de un científico dado, de acuerdo con la autora, depende, y por lo tanto puede predecirse a partir de la clase particular en la que se clasifique al investigador en cuestión.

Los casos más típicos de carreras posibles, se esquematizan gráficamente como sigue:



Donde A y M son las escalas de autoridad científica (—), y de poder social (-----) respectivamente, y t es el tiempo. En I, se presenta una carrera normal rápida; en II, una carrera normal lenta; en III, una supercarrera, y en IV, una subcarrera.

El poder social, en este contexto, equivale a la posibilidad de influir selectivamente sobre los demás científicos.

Los valores sobre los ejes A y M se pueden obtener empíricamente mediante las funciones

$$A(t, x) = \sum_{j=1}^k a(E_j) e^{-c(t-t_j)}$$

$$M(t, x) = \sum_{j=1}^k m(E_j)$$

donde $A(t, x)$ y $M(t, x)$ son la autoridad científica y el poder social de un investigador, x , en el tiempo t ; $a(E_j)$ y $m(E_j)$ son los valores de autoridad científica y poder social del evento j ; c es la velocidad de decaimiento de la autoridad científica, y t_j y t son los tiempos inicial y final considerados.

Existe también una serie muy numerosa de artículos estrechamente relacionados o que abordan aspectos más específicos del tema, entre los que pueden citarse el de Schall (5), en el que se evalúan diversos aspectos de la actividad docente, en función de sus observaciones y experiencias personales; el de Stimart y Taylor (6), donde los autores proponen un enfoque de álgebra vectorial para predecir la excelencia en la enseñanza de los profesores en el nivel de College; el de Hudson (7), donde se describe un estudio sobre la relación entre las calificaciones escolares y las habilidades de investigación de algunos miembros de la Royal Society, de un grupo de doctores en ciencias y de otro de científicos que no poseen tales distinciones; los de Atkinson (8,9), de Helmrich et al (10), de O'Connor (11) y de Mehrabian (12, 13), quienes hacen diversos estudios sobre la motivación para el logro y la tendencia al logro, sobre la relación de ésta con la productividad científica, y sobre los instrumentos (escalas) para su medición; el de Roe (14) en el que la autora lista una serie de rasgos que caracterizan al científico creativo y aporta un modelo de personalidad.

El presente trabajo intenta identificar las variables relevantes, de acuerdo con un grupo de investigadores, para probar posteriormente las bondades de la utilización del modelo propuesto por Nowakowska (3), en la evaluación de los individuos que reciben entrenamiento sistemático para reali-

zar labores de investigación.* Por supuesto deberán hacerse algunas modificaciones en el modelo para alcanzar la meta señalada. Se considera conveniente, por ejemplo, no considerar por ahora el aspecto de poder social del modelo, sino sólo algo más o menos equivalente a la denominada autoridad científica, que en este caso podría llamarse formación científica, y no considerar el factor de decaimiento de los eventos científicos, ya que la evaluación del desempeño de los estudiantes, en proceso de formación, se restringe a un lapso corto y por ello podrían considerarse siempre con el mismo valor.

El contenido de la sección siguiente se refiere al material y al método utilizados en la realización, posteriormente se incluyen los resultados obtenidos y finalmente, una discusión de los diferentes aspectos involucrados, tanto de la realización como de los resultados.

***Esto será el trabajo de la tesina de la Pas. de Pedagogía, Martha Sotelo Macías.**

MATERIAL Y METODO

Como se indicó en la introducción, el trabajo se dividió en dos partes, la primera consiste en la selección de los criterios de evaluación que requiere el modelo, y la segunda es la aplicación propia del modelo en la evaluación de un grupo de estudiantes. Este trabajo constituye únicamente la primera parte.

Como primer paso, elaboramos una lista de todas las características o eventos que, a nuestro juicio, podrían incluirse como criterios de evaluación. Consideramos diez y seis (Tabla I). Estos criterios se combinaron en pares y se presentaron, por escrito, a cuarenta y seis investigadores en ejercicio, para que señalaran el que, en su opinión, fuera el mejor de la pareja (Apéndice A). La ordenación de los pares en la lista se hizo al azar.

Con esto se proporcionó a los investigadores un marco de referencia sobre los criterios de evaluación, aunque también se pidió a este grupo de jueces que incluyeran otros criterios no considerados en la encuesta, que fueran impor-

TABLA I
CRITERIOS DE EVALUACION PROPUESTOS

- 1.- Licenciatura.
- 2.- Promedio de calificaciones en la licenciatura,
- 3.- Maestría.
- 4.- Promedio de calificaciones en la maestría.
- 5.- Doctorado.
- 6.- Promedio de calificaciones en el doctorado.
- 7.- Estudios complementarios.
- 8.- Investigaciones terminadas.
- 9.- Publicaciones o comunicaciones formales.
- 10.- Trabajos en congresos.
- 11.- Exposiciones en simposia.
- 12.- Conferencias.
- 13.- Labor docente.
- 14.- Opinión de los profesores consejeros.
- 15.- Opinión de los compañeros de laboratorio.
- 16.- Investigaciones suspendidas.

tantes, además de cualquier comentario que pudiera ser útil.

En las instrucciones que antecedian a la lista de los pares de criterios, se les pedía que señalaran la característica que consideraran de mayor relevancia para la evaluación del entrenamiento de los estudiantes.

La elección de la muestra de investigadores se hizo con base en: a) la disponibilidad de los investigadores, y b) la relación del área de trabajo con el tipo de estudiantes que se evaluará (principalmente, investigadores del área de ciencias naturales y estudiantes con un interés marcado en la investigación como su futura actividad profesional). En total la muestra consistió de cuarenta y seis jueces cuyas profesiones eran: químicos, biólogos, médicos, psicólogos, geógrafos, etc. (Tabla II de resultados).

La aplicación se realizó en forma individual, sin límite de tiempo, aunque en general, la respondieron en cuarenta y cinco minutos en promedio.

El análisis de los resultados se hizo de la siguiente manera:

- a) Se determinó la frecuencia de elección de los eventos por cada investigador.

- b) Se obtuvo la frecuencia de elección promedio de cada evento, sumando las frecuencias de elección obtenidas del análisis de las respuestas de todos los investigadores, y dividiendo la suma entre el número de investigadores.
- c) Se asignó un valor de relevancia igual a 1 al evento que resultó elegido más frecuentemente entre los pares; un valor de 2 al evento que seguía en orden de importancia, y así sucesivamente con todos los eventos de la lista.

Posteriormente, un grupo más pequeño de investigadores (jueces) ponderó los eventos de la lista. Para ello se les pidió que respetaran el orden jerárquico de los criterios; que consideraran un valor unitario para la licenciatura (que obtuvo el valor más bajo, de los criterios elegidos) y que, de preferencia asignaran valores enteros al resto (Apéndice B).

El valor de ponderación asignado a cada criterio fue el promedio de los pesos propuestos por los jueces.

A los mismos jueces se les pidió que señalaran el número de eventos que juzgaran indispensables (para cada criterio) para decidir que un individuo estaba ya formado como

investigador. A partir de esos datos se obtuvo el "valor umbral de formación" promedio.

La segunda parte del trabajo (aplicación del modelo) consistirá básicamente en:

- a) La elaboración de un cuestionario para explorar, en una muestra de estudiantes que estén siendo formados como investigadores, los logros alcanzados, en función de los criterios.
- b) La aplicación del cuestionario en forma de entrevistas personales, a la muestra de estudiantes.
- c) El análisis de los datos obtenidos en la aplicación de la encuesta. Para ello se utilizará el modelo descrito (3), adaptado para la evaluación de estudiantes.
- d) La recopilación de los promedios de calificación escolar obtenidos por los mismos estudiantes.
- e) La comparación de los resultados emanados de la aplicación del modelo y de las calificaciones promedio, que se combinarán con la opinión de dos investigadores-profesores que conocen académicamente a todos los estudiantes de la muestra. Esto último (promedios y opiniones) serán el criterio de comparación para determinar la adecuación del modelo.

RESULTADOS

La muestra de los cuarenta y seis investigadores entre vistados incluyó treinta y tres hombres y trece mujeres. Su experiencia en la investigación abarcaba de dos a veinte años (excepto dos investigadores cuya experiencia era de treinta y cuarenta años, respectivamente) y las disciplinas o áreas de trabajo se resumen en la Tabla II.

TABLA II
AREAS DE TRABAJO DE LOS INVESTIGADORES

Biología	14
Control (Ingeniería)	14
Química	4
Psicología	4
Geografía	3
Física	3
Sociología	2
Medicina	1
Pedagogía	1

La frecuencia promedio de elección de los criterios, por los investigadores, y el valor de relevancia resultan-

te para cada criterio se presentan en la Tabla III. La frecuencia de elección máxima para cada evento es 15.

TABLA III
LISTA JERARQUIZADA DE LOS CRITERIOS DE EVALUACION*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA DE ELECCIÓN	VALOR DE RELEVANCIA**
Investigaciones terminadas	12.7	1
Publicaciones o comunicaciones formales	12.4	2
Doctorado	10.0	3
Promedio de calificaciones en el doctorado	9.3	4
Trabajos en congresos	9.0	5
Maestría	8.3	6
Opinión de los profesores consejeros	7.7	7
Exposiciones en <u>simposia</u>	7.1	8
Labor docente	6.6	9
Estudios complementarios	6.2	10
Promedio de calificaciones en la maestría	6.0	11
Conferencias	5.9	12
Licenciatura	4.1	13
Opinión de los compañeros de laboratorio	4.0	14
Investigaciones suspendidas	3.5	15
Promedio de calificaciones en la licenciatura	3.0	16

*La frecuencia de elección promedio es resultado de los cuarenta y seis investigadores.

**Valor de relevancia máximo = 1.

De los criterios de evaluación anteriores se hizo una segunda selección. Los argumentos para ello se exponen en la Discusión.

Para lograr la ponderación de los eventos, y la definición del umbral de formación, inicialmente se solicitó la colaboración de diez de los investigadores, aunque sólo se tomaron en cuenta las respuestas de cinco de ellos, debido a que el resto no siguió las instrucciones que señalaban respetar la jerarquía de los eventos, obtenida, que se incluyen en el Apéndice B. Los resultados de la ponderación, así como el valor umbral de formación promedio, se incluyen en las Tablas IV y V.

Como se señaló, los resultados de la aplicación del modelo se incluirán en la tesina profesional de la Pas. de Pedagogía Martha Sotelo Macías.

TABLA IV
VALOR DE FORMACION DE LOS CRITERIOS
DE EVALUACION RELEVANTES

	<u>VALOR</u>
Licenciatura	1
Conferencia	2
Estudio complementario	5
Labor docente (un curso)	8
Exposición en <u>simposium</u>	22
Maestría	36
Trabajo en congresos	56
Doctorado	63
Publicación o comunicación formal	141

TABLA V
VALOR UMBRAL DE FORMACION

<u>INVESTIGADOR</u>	<u>VALOR UMBRAL</u>
1	186
2	436
3	293
4	278
5	197

VALOR UMBRAL PROMEDIO = 278

DISCUSION

Para la aplicación inicial del modelo de evaluación, sólo se usarán los nueve criterios que aparecen en la Tabla IV. Algunos comentarios que aclararán las razones de la elección, y señalarán otros aspectos relevantes, son los siguientes:

- a) Las investigaciones terminadas, usualmente se traducen en publicaciones; además, parece no haber una forma más adecuada para evaluar investigaciones terminadas que la opinión de los comités editoriales. Dado que los valores de relevancia fueron tan similares para ambos, se consideraron como un solo criterio. Además, parece conveniente tomar en cuenta que el estudiante sea o no el primer autor de la publicación, y el rigor (mayor o menor) de los comités editoriales que evaluaron el trabajo. Puede considerarse que, en general, el arbitraje de las revistas especializadas es más riguroso que el de las revistas de divulgación, y que el prestigio de la revista puede ser también un indicador de las exigencias. Así pues, ya que el valor máximo para una publicación es de 141 puntos, este valor será otorgado solo a las publicaciones que fueron aceptadas por un comité severo y en las que el estudiante aparece como primer autor. Para las demás combinaciones posibles, se asignarán valores proporcionales como sigue:

Para el caso de que el comité editorial sea riguroso y el estudiante no sea primer autor, la publicación se calificará con 105 puntos (tres cuartas partes del total).

Cuando el comité sea menos exigente y el estudiante apa rezca como primer autor, el valor de la publicación se rá de 70 puntos (la mitad del total).

Si el comité editorial es moderadamente severo y el es tudiante no es primer autor, la publicación valdrá 35 puntos (la cuarta parte del total).

- b) En el caso del doctorado y los promedios de calificacio-- nes en el doctorado, pareció conveniente dejar únicamente el doctorado, ya que las calificaciones se usarán como referencia para probar el modelo de evaluación y, además, los valores de relevancia son similares para ambos.

- c) Para la maestría y el promedio de calificaciones de la maestría, aún cuando la valoración resultante fue distin-- ta (maestría = 6, promedio de calificaciones en la maes-- tría = 11), las calificaciones también se usarán para comparar los resultados de la aplicación del modelo. Si se incluyeran, podrían favorecer la existencia de una corre-- lación significativa, espúrea entre los resultados de la aplicación del modelo y la opinión de los investigadores-- profesores.

d) Se consideró que la opinión de los profesores, para el caso de los estudiantes en cuestión, en general, se traduce en las calificaciones. Por ello, el promedio de los estudios, además de la opinión (obtenida en una entrevista) de dos profesores que conocían a todos los estudiantes de la muestra, se tomaron como el criterio de comparación, y no se incluyó la opinión de los profesores en la aplicación del modelo, ya que, como el caso anterior, podría favorecer una correlación espúrea.

e) En la labor docente de los estudiantes, cuyo valor máximo es de 8 puntos, se tomaron en cuenta, tanto el nivel escolar donde se imparten los cursos, como el tipo de nombramiento del individuo (ayudante o titular) para asignar en cada caso un valor proporcional, como sigue:

Profesor de la secundaria o ayudante de profesor del bachillerato	4 puntos
Profesor del bachillerato o ayudante de profesor del nivel superior (universidad)	6 puntos
Profesor del nivel superior	8 puntos

f) La opinión de los compañeros de laboratorio y las investigaciones suspendidas no se incluirán como criterios, debido a que el valor de relevancia que obtuvieron fue el mínimo; además, existen dificultades prácticas (por el momento) para obtener la opinión de los compañeros, y algunas

opiniones de los investigadores indican que es muy difícil valorar las investigaciones suspendidas. Su análisis y posible consideración como criterios podrían resolverse en el futuro, en función de determinar previamente qué tanto esfuerzo se requiere y cuáles son las ventajas posibles de su inclusión.

Entre los comentarios que quince de los investigadores hicieron al final de las encuestas, hay críticas sobre: a) la heterogeneidad de los criterios, lo que no permite su comparación; b) la falta de definición de los eventos, especialmente simposio y congreso, y c) la no especificación de cómo valorar una investigación suspendida. Respecto de la primera crítica pensamos que es difícil discernir la homogeneidad o heterogeneidad de los eventos. Los criterios para seleccionarlos fueron: su operacionalidad (para asegurar que sean susceptibles de observación o medición), la factibilidad y sencillez de los procedimientos de medición, y su representatividad como actividad de investigación. Por lo que se refiere a las definiciones de los eventos, aceptamos totalmente esta crítica y es nuestra intención incluirlas en el trabajo futuro. La tercera crítica fue definitiva para no incluir ese criterio en la aplicación del modelo.

También se sugirió en los comentarios, la inclusión de los criterios de evaluación siguientes: aspectos de la perso-

nalidad (sin definir cuáles), capacidad de análisis, sistematización, respuesta a la frustración, corruptibilidad social, deseo de explorar nuevas áreas del conocimiento, tendencia a trabajar en la "moda", iniciativa, relevancia de las intervenciones en seminarios, destreza psicomotriz, frecuencia de consulta de revista, constancia y seriedad de las investigaciones, actividades de difusión (ejemplos: exposiciones, artículos de divulgación y materiales audiovisuales), descubrimientos, premios y distinciones, organización de cursos, seminarios o congresos. Algunos investigadores propusieron que se especificara, dentro del rubro "investigaciones terminadas", el tipo particular de ellas: de campo, documentales, etc., y que se tomara en consideración el "nivel" académico de los grados que otorga cada institución, con base en los datos que aparecen en la "escala académica mundial".

Como puede verse, la mayoría de los eventos sugeridos en los comentarios de las encuestas no cumple con el requisito de ser cuantificable mediante procedimientos sencillos, por ejemplo: la capacidad de análisis, la respuesta a la frustración y la iniciativa. En otros casos la ponderación de los eventos parece muy difícil, por ejemplo, entre los diferentes tipos de investigación: de campo, documentales, etc. Sin embargo, hay otros criterios acertados que también se tomarán en cuenta en el trabajo posterior. Entre estos pueden

mencionarse: el uso de la escala académica mundial, las actividades de difusión, y los premios y distinciones.

Parece pertinente aclarar que ni la muestra de jueces ni la de estudiantes pueden considerarse representativas de ninguna de las poblaciones consideradas. Sin embargo, un grupo de cuarenta y seis investigadores de distintas disciplinas como el que participó, puede aportar la diversidad de enfoques que permita, si no generalizar con cierto grado de certeza, por lo menos suponer una probabilidad baja de sesgo (bias) en los resultados.

En el caso de la muestra de estudiantes, no fue posible conseguir un número mayor de individuos orientados expresamente a las labores de investigación.

Por su parte, la elección del modelo de Nowakowska sobre otros modelos posibles se basó particularmente en que el procedimiento global y las técnicas usadas son, en general, directos y sencillos, a diferencia de los que están implícitos en el modelo propuesto por Hodara. El modelo de Mitroff, a su vez, no pretende evaluar el desempeño, sino los proyectos de investigación per se, lo que dificulta su utilización para los fines de este trabajo. Otra característica del modelo elegido, además de su flexibilidad o adaptabilidad para evaluar el desempeño de los estudiantes, es que considera

que la selección de los criterios de evaluación relevantes debe ser realizada por los propios integrantes de la comunidad a la que pertenece o pertenecerá el individuo evaluado.

Es necesario indicar que, no obstante lo anterior, se pretende probar la adecuación del modelo propuesto por Hodara, y tal vez de otro modelo como el de Shockley * (15), quien sugiere que la productividad de un individuo, i , en una tarea creativa específica, s , puede ser descrita por una ecuación similar a la que describe la emisión termiónica de electrones de un material caliente, es decir, que:

$$P (i, s) = P_s E - U / K I T I$$

Donde: $P (i, s)$ es la medida de la salida creativa del individuo; P_s es una constante de proporcionalidad (¿universal?) determinada por los límites prácticos de la tarea (por ejemplo, la velocidad de escritura). También puede interpretarse como el potencial total del individuo en esa tarea particular (con un sistema nervioso libre de tensión); U_s es una constante que toma en cuenta la complejidad de la tarea, los

*Desafortunadamente, hasta la fecha de la terminación de este trabajo, no ha sido posible conseguir el artículo original para su análisis más detallado.

estímulos ambientales, etc.; T_i por analogía con el caso de la emisión, puede denominarse "temperatura mental" (o estado de desarrollo del individuo), y K_i define la velocidad de desarrollo del individuo. Por supuesto, la aplicación de este modelo, implica la necesidad de definir operacionalmente los conceptos involucrados y de diseñar o seleccionar los instrumentos de medición adecuados.

APENDICE A
CUESTIONARIO PARA SELECCIONAR LOS CRITERIOS
DE EVALUACION RELEVANTES

CUESTIONARIO

Area de Investigación _____ Nombramiento: _____
 Años como Investigador _____ Titular, Asociado, etc; TC...
 Sexo _____ etc.

ANOTE UNA "X" DENTRO DE LOS PARENTESIS QUE SEÑALAN
 LA ACTIVIDAD QUE DA MAS INFORMACION SOBRE LA EVA--
 LUACION DEL ENTRENAMIENTO DE INVESTIGADORES, EN CA
 DA PAR DE LA LISTA SIGUIENTE:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1.- Promedio de calificaciones () | Investigaciones terminadas. () |
| en el doctorado. | |
| 2.- Licenciatura. () | Exposiciones en <u>simposia</u> . () |
| 3.- Exposiciones en <u>simposia</u> . () | Investigaciones terminadas. () |
| 4.- Investigaciones terminadas. () | Estudios complementarios. () |
| 5.- Promedio de calificaciones () | Trabajos en congresos. () |
| en la maestría. | |
| 6.- Opinión de los profesores () | Licenciatura. () |
| consejeros. | |
| 7.- Doctorado. () | Investigaciones suspendidas. () |
| 8.- Investigaciones terminadas. () | Conferencias. () |
| 9.- Promedio de calificaciones () | Opinión de los compañeros () |
| en la maestría. | de laboratorio. |
| 10.- Exposiciones en <u>simposia</u> . () | Opinión de los compañeros () |
| | de laboratorio. |
| 11.- Opinión de los profesores () | Promedio de calificaciones () |
| consejeros. | en la licenciatura. |
| 12.- Opinión de los compañeros () | Maestría. () |
| de laboratorio. | |
| 13.- Promedio de calificaciones () | Investigaciones suspendidas. () |
| en la maestría. | |
| 14.- Promedio de calificaciones () | Doctorado. () |
| en el doctorado. | |

- 15.- Exposiciones en simposia. () Labor docente (clases). ()
- 16.- Estudios complementarios. () Opinión de los profesores ()
consejeros.
- 17.- Exposiciones en simposia. () Estudios complementarios. ()
- 18.- Trabajos en congresos. () Labor docente (clases). ()
- 19.- Conferencias. () Labor docente (clases). ()
- 20.- Promedio de calificaciones () Investigaciones terminadas. ()
en la licenciatura.
- 21.- Doctorado. () Estudios complementarios. ()
- 22.- Maestría. () Trabajos en congresos. ()
- 23.- Doctorado. () Publicaciones o comunica- ()
ciones formales.
- 24.- Maestría. () Estudios complementarios. ()
- 25.- Investigaciones terminadas. () Opinión de los compañeros ()
de laboratorio.
- 26.- Licenciatura. () Maestría. ()
- 27.- Publicaciones o comunicacio () Labor docente. ()
nes formales.
- 28.- Conferencias. () Opinión de los compañeros ()
de laboratorio.
- 29.- Promedio de calificaciones () Opinión de los compañeros ()
en la maestría. de laboratorio.
- 30.- Promedio de calificaciones () Opinión de los compañeros ()
en la licenciatura. de laboratorio.
- 31.- Promedio de calificaciones () Promedio de calificaciones ()
en el doctorado. en la maestría.
- 32.- Opinión de los profesores () Investigaciones suspendidas.()
consejeros.
- 33.- Promedio de calificaciones () Doctorado. ()
en la maestría.
- 34.- Investigaciones terminadas. () Opinión de los profesores ()
consejeros.
- 35.- Promedio de calificaciones () Investigaciones suspendidas.()
en el doctorado.
- 36.- Opinión de los compañeros () Trabajos en congresos. ()
de laboratorio.

- 37.- Trabajos en congresos. () Opinión de los profesores ()
consejeros.
- 38.- Promedio de calificaciones () Promedio de calificaciones ()
en la maestría. en el doctorado.
- 39.- Opinión de los compañeros () Labor docente (clases). ()
de laboratorio.
- 40.- Licenciatura. () Publicaciones o comunicacion ()
nes formales.
- 41.- Promedio de calificaciones () Promedio de calificaciones ()
en el doctorado. en la licenciatura.
- 42.- Investigaciones terminadas. () Publicaciones o comunicacion ()
nes formales.
- 43.- Doctorado. () Conferencias. ()
- 44.- Investigaciones suspendidas. () Promedio de calificaciones ()
en la licenciatura.
- 45.- Promedio de calificaciones () Maestría. ()
en la maestría.
- 46.- Conferencias. () Maestría. ()
- 47.- Promedio de calificaciones () Opinión de los profesores ()
en la maestría. consejeros.
- 48.- Promedio de calificaciones () Exposiciones en simposia. ()
en la licenciatura.
- 49.- Estudios complementarios. () Promedio de calificaciones ()
en la maestría.
- 50.- Labor docente (clases). () Maestría. ()
- 51.- Promedio de calificaciones () Exposiciones en simposia. ()
en la maestría.
- 52.- Estudios complementarios. () Promedio de calificaciones ()
en la licenciatura.
- 53.- Exposiciones en simposia. () Trabajos en congresos. ()
- 54.- Labor docente (clases). () Promedio de calificaciones ()
en la licenciatura.
- 55.- Opinión de los compañeros () Publicaciones o comunicacion ()
de laboratorio. nes formales.
- 56.- Promedio de calificaciones () Trabajos en congresos. ()
en el doctorado.

- 57.- Publicaciones o comunicaciones formales. () Opinión de los profesores ()
consejeros.
- 58.- Exposiciones en simposia. () Opinión de los profesores ()
consejeros.
- 59.- Trabajos en congresos. () Investigaciones suspendidas.()
- 50.- Licenciatura. () Doctorado. ()
- 51.- Investigaciones suspendidas.() Investigaciones terminadas. ()
- 52.- Licenciatura. () Estudios complementarios. ()
- 53.- Conferencias. () Licenciatura. ()
- 54.- Promedio de calificaciones () Estudios complementarios. ()
en el doctorado.
- 55.- Opinión de los compañeros () Licenciatura. ()
de laboratorio.
- 56.- Maestría. () Investigaciones terminadas. ()
- 57.- Maestría. () Promedio de calificaciones ()
en el doctorado.
- 58.- Doctorado. () Opinión de los profesores ()
consejeros.
- 59.- Opinión de los profesores () Conferencias. ()
consejeros.
- 60.- Licenciatura. () Promedio de calificaciones ()
en la maestría.
- 61.- Investigaciones terminadas. () Trabajos en congresos. ()
- 62.- Labor docente (clases). () Promedio de calificaciones ()
en la maestría.
- 63.- Promedio de calificaciones () Investigaciones terminadas. ()
en la maestría.
- 64.- Conferencias. () Publicaciones o comunicacio ()
nes formales.
- 65.- Conferencias. () Investigaciones suspendidas.()
- 66.- Doctorado. () Promedio de calificaciones ()
en la licenciatura.
- 67.- Promedio de calificaciones () Exposiciones en simposia. ()
en el doctorado.
- 68.- Investigaciones suspendidas.() Publicaciones o comunicacio ()
nes formales.



- 79.- Publicaciones o comunicaciones formales. () Promedio de calificaciones en la licenciatura. ()
- 80.- Opinión de los profesores consejeros. () Maestría. ()
- 81.- Opinión de los profesores consejeros. () Labor docente (clases). ()
- 82.- Licenciatura. () Investigaciones suspendidas. ()
- 83.- Opinión de los compañeros de laboratorio. () Doctorado. ()
- 84.- Investigaciones suspendidas. () Opinión de los compañeros de laboratorio. ()
- 85.- Licenciatura. () Trabajos en congresos. ()
- 86.- Maestría. () Promedio de calificaciones en el doctorado. ()
- 87.- Estudios complementarios. () Publicaciones o comunicaciones formales. ()
- 88.- Investigaciones suspendidas. () Exposiciones en simposia. ()
- 89.- Maestría. () Doctorado. ()
- 90.- Promedio de calificaciones en el doctorado. () Labor docente (clases). ()
- 91.- Labor docente (clases). () Investigaciones terminadas. ()
- 92.- Estudios complementarios. () Labor docente (clases). ()
- 93.- Licenciatura. () Labor docente (clases). ()
- 94.- Publicaciones o comunicaciones formales. () Maestría. ()
- 95.- Doctorado. () Trabajos en congresos. ()
- 96.- Conferencias. () Promedio de calificaciones en la maestría. ()
- 97.- Publicaciones o comunicaciones formales. () Exposiciones en simposia. ()
- 98.- Trabajos en congresos. () Publicaciones o comunicaciones formales. ()
- 99.- Exposiciones en simposia. () Doctorado. ()
- 100.- Opinión de los compañeros de laboratorio. () Estudios complementarios. ()

- 101.- Promedio de calificaciones () Licenciatura. ()
en el doctorado.
- 102.- Trabajos en congresos. () Promedio de calificaciones ()
en el doctorado.
- 103.- Licenciatura. () Investigaciones terminadas. ()
- 104.- Promedio de calificaciones () Publicaciones o comunicacio ()
en el doctorado. nes formales.
- 105.- Trabajos en congresos. () Conferencias. ()
- 106.- Labor docente (clases). () Investigaciones terminadas.. ()
- 107.- Promedio de calificaciones () Licenciatura. ()
en la licenciatura.
- 108.- Conferencias. () Promedio de calificaciones ()
en la licenciatura.
- 109.- Promedio de calificaciones () Conferencias. ()
en el doctorado.
- 110.- Publicaciones o comunicacio () Promedio de calificaciones ()
nes formales. en la maestría.
- 111.- Estudios complementarios. () Investigaciones suspendidas.()
- 112.- Estudios complementarios. () Conferencias. ()
- 113.- Conferencias. () Exposiciones en simposia. ()
- 114.- Maestría. () Exposiciones en simposia. ()
- 115.- Maestría. () Investigaciones suspendidas.()
- 116.- Labor docente (clases). () Promedio de calificaciones ()
en la licenciatura.
- 117.- Trabajos en congresos. () Estudios complementarios. ()
- 118.- Promedio de calificaciones () Opinión de los profesores ()
en el doctorado. consejeros.
- 119.- Opinión de los profesores () Opinión de los compañeros ()
consejeros. de laboratorio.
- 120.- Investigaciones terminadas. () Doctorado. ()

Sugiera otras actividades, eventos o características que considere importantes, e indique entre cuales de las actividades listadas las ubica
-ía.

COMENTARIOS:

APENDICE B
CUESTIONARIO PARA PONDERAR LOS CRITERIOS DE
EVALUACION Y OBTENER EL VALOR UMBRAL DE FORMACION

INSTRUCCIONES

Esta encuesta forma parte de un proyecto de investigación. El propósito de la investigación es aplicar un modelo de evaluación a una muestra de estudiantes. Le pedimos que para responder acepte, en principio las consideraciones que se listan, y que son resultado de un cuestionario que se aplicó a un grupo de cuarenta y seis investigadores (científicos en ejercicio).

CONSIDERACIONES:

a) Se presenta una lista de criterios relevantes para la evaluación de la formación de investigadores.

b) El orden jerárquico (que no podrá modificarse) ubica a la Licenciatura como el menos relevante de los criterios. Se le asignó por ello un valor unitario (uno).

c) El valor jerárquico más alto está abierto y corresponderá a: investigaciones terminadas o comunicaciones formales.

Para responder, asigne un valor (en función de la unidad) a cada uno de los criterios listados, respetando la jerarquía dada y anótelos en las líneas más cercanas. Posteriormente, señale en la segunda línea el número de eventos

que usted juzgue indispensables, (en cada criterio), para considerar que un individuo está formado como investigador. Ponemos un ejemplo concreto:

	<u>PONDERACION</u>	<u>NO. DE EVENTOS</u>
Licenciatura.....	1	1
Conferencia	2	2
Estudio complementario	3	0
Labor docente	4	1
Exposición en <u>simposium</u>	6	1
Maestría	11	0
Trabajo en congreso	15	2
Docterado	16	0
Investigación terminada o <u>comuni-</u> <u>cación formal</u>	20	1

El investigador del ejemplo consideró que una conferencia valía el doble que la Licenciatura, que cada exposición en simposium tenía un valor seis veces mayor que la Licenciatura y que cada investigación terminada o publicación (artículo, capítulo, libro) valía veinte veces más que la Li-
cenciatura.

De los resultados del mismo investigador hipotético puede verse que, a su juicio, para considerar formado a un

individuo como investigador, requeriría como mínimo: haber terminado una licenciatura, haber expuesto dos conferencias, impartido un curso, expuesto una ponencia en un simposium, presentado dos trabajos en congresos y terminado una investigación o tener una publicación.

Si tuviese desacuerdos o comentarios especiales respecto de la jerarquía, le suplicamos complete la parte final denominada comentarios.

NOTA: Por favor no omita ninguna de las líneas, aunque en la segunda columna puede poner ceros.

MUCHAS GRACIAS POR SU AMABLE COLABORACIÓN.

	<u>PONDERACION</u>	<u>No. DE EVENTOS</u>
Licenciatura	<u>1</u>	_____
Conferencia	_____	_____
Estudio complementario	_____	_____
Labor docente	_____	_____
Exposición en <u>simposium</u>	_____	_____
Maestría	_____	_____
Trabajo en congreso	_____	_____
Doctorado	_____	_____
Investigación terminada o <u>comu</u> nicación formal	_____	_____

C I T A S

- (1) I.I. MITROFF y R.H. KILMAN, "On evaluating scientific research: the contribution of the psychology of science", pp. 163-174.
- (2) B.J. HODARA, Productividad Científica: Criterios e Indicadores, pp. 104-124.
- (3) M. NOWAKOWSKA, "Scientific careers: a modelling approach", pp. 294-305.
- (4) C.G. JUNG, "Psychological types", Cit. en I.I. Mitroff, op cit. p. 164.
- (5) J.V. SCHALL, "Miscellaneous principles for students and teachers", pp. 378-384.
- (6) R.P. STIMART y A.L. TAYLOR, "Predicting excellence in college teachers: a vector algebra approach", pp. 74-76.
- (7) L. HUDSON, "Degree class and attainment in scientific research", pp. 67-72.
- (8) J.W. ATKINSON, "Motivational determinants of risk-taking behavior", pp. 359-372.
- (9) J.W. ATKINSON, "Achievement motive and test anxiety conceived as motive to approach success and motive to avoid failure", pp. 52-63.
- (10) R.L. HELMRICH, W. BEANE, G.W. LUCKER y J.T. SPENCE, "Achievement motivation and scientific attainment", pp. 222-226.

- (11) P. O'CONNOR, "An achievement risk preference scale. A preliminary report", p. 317.
- (12) A. MEHRABIAN, "Male and female scales of the tendency to achieve", pp. 493-502.
- (13) A. MEHRABIAN, "Measures of achieving tendency", pp. 445-451.
- (14) A. ROE, "The psychology of the scientist", pp. 456-459.
- (15) W. SHOCKLEY, "On the statistics of individual variations of productivity in research laboratories", Cit. en: A. Sverny, "Man's role in the universe from a cybernetic point of view". p. 40.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- ATKINSON, J.W. "Achievement motive and test anxiety conceived as motive to approach success and motive to avoid failure". J. of Abnormal and Soc. Psychol. 60 (1):52-63. 1960.
- 2.- ATKINSON, J.W. "Motivational determinants of risk-taking behavior", Psychol. Rev. 64: 359-372. 1957.
- 3.- HELMRICH, R. L, BEANE, W., LUCHER, G.W. y SPENCE, J. T. "Achievement motivation and scientific attainment". Personality and Soc. Psychol. Bulletin 4: 222-226. 1978.
- 4.- HODARA, B. J. Productividad Científica: Criterios e Indicadores. Instituto de Investigaciones Sociales UNAM. México, p. 148. 1970.
- 5.- HUDSON, L. "Degree class and attainment in scientific research". Brit. J. Psychol. 51 (1):67-72. 1960.
- 6.- JUNG, C. G. "Psychological types". Rutledge and Kegan Paul, London, Cit. en I.I. Mitroff, op cit. p. 164. 1923.
- 7.- MEHRABIAN, A. "Male and female scales of the tendency to achieve". Educ. and Psychol. Meas. 28:493-502. 1968.
- 8.- MEHRABIAN, A. "Measures of achieving tendency". Educ. and Psychol. Meas. 29:445-451. 1969.
- 9.- MITROFF, I.I. y KILMANN, R. H. "On evaluating scientific research the contribution of the psychology of science"

- Technol. Forecast. and Soc. Change 8:163-164. 1975.
- 10.- NOWAKOWSKA, M. "Scientific careers: A modelling approach".
Studia Psychol. 17 (4):294-305.
- 11.- O'CONNOR, P. "An achievement risk preference scale. A preliminary report". Amer. Psychol. 17: 317. 1962 (resumen)
- 12.- ROE, A. "The psychology of the scientist". Science 134: 456-459. 1961.
- 13.- SCHALL, J. V. "Miscellaneous principles for students and teachers". University Division Liberal Educ. 61 (3):378-384. 1975.
- 14.- SHOCKLEY, W. "On the statistics of individual variations of productivity in research laboratories". Proceedings of the IRE, pp. 279-290. 1957. Cit. en A Sverby "Man's role in the universe from a cybernetic point of view". Creative Intelligence. 3: 33-40.
- 15.- STIMART, R. P. y TAYLOR, A. L. "Predicting excellences in college teachers: a vector algebra approach". J. Exp. Educ. 42 (1):74-76. 1973.

FE DE ERRATAS

- PORTADA.

DICE: Junio de 1981

DEBE DECIR: Julio de 1981

PAG. 1.

DICE: principalmente por las repercusiones que podría tener

DEBE DECIR: principalmente por las repercusiones que podría tener

DICE: El procedimiento de evaluación por juicios propuesto, comprende cuatro pasos,

DEBE DECIR: El procedimiento de

PAG. 6.

DICE: $A(t,x) = \sum_{j=1}^k a(E_j) e^{-c(t-t_j)}$

DEBE DECIR: $A(t,x) = \sum_{j=1}^k a(E_j) e^{-c(t-t_j)}$

PAG. 8.

DICE: no considerar por ahora el aspecto de poder-social del modelo,

DEBE DECIR: no considerar por ahora el aspecto de poder social en el modelo,

PAG. 17.

DICE: Trabajo en congresos

DEBE DECIR: Trabajo en congreso

PAG. 22.

DICE: frecuencia de consulta de revista.

PAG. 39.

DICE: 10.- Studia Psychol. 17 (4): 294-305.

DEBE DECIR: 10.- Studia Psychol. 17 (4):
294-305. 1975.

DICE: 14.- Creative Intelligence. 3: 33-40.

DEBE DECIR: 14.- Creative Intelligence. 3:
33- 40. (s. a.).

DICE: HCC, costo del investigador en relación con-
su productividad,

DEBE DECIR: HCC, el costo del investigador en relaa
ción con su productividad,

DICE: $P(i,s) = P_s e^{-U_s / K_i T_i}$

DEBE DECIR: $P(i,s) = P_s e^{-U_s / K_i T_i}$

PAG. 33.

DICE: El valor jerárquico más alto está abierto y
corresponderá a: investigaciones

DEBE DECIR: El valor jerárquico más alto está abierto
y corresponderá a las investigaciones

FE DE ERRATAS

Pag. Índice	Dice	Debe decir
	III. BASES TEORICAS DE LA CAPACITACION A ALFABETIZACORES	III. BASES TEORICAS DE LA CAPACITACION A ALFABETIZADORES
	a prender	a aprender
2	historia la	historia de la
3	durante de los	durante los
5	presente	en el presente
11	respaldada	respaldaba
14	dos direcciones generales; La Dirección General de Educación Indígena; y la Dirección General	dos direcciones generales: la Dirección General de Educación Indígena y la Dirección General
15	asistir a una aula	asistir a un aula
19	Eitados	Estados
19	G"eneral	General
19	en más o menos 6,000.00	en más o menos 6,000.000
19	*	*Véase glosario
34	Por ejemplo, respecto al tema: salud, las palabras	Por ejemplo, respecto al tema salud las palabras
41	es decir, adaptarlo. E incluso	es decir, adaptarlo; e incluso
45	fomentar la instrucción	fomentar la instrucción
50	objetivo del presente trabajo, seleccionar un diseño	objetivo del presente trabajo: seleccionar un diseño
57	respecto del anterior, lo que se hizo, fue unificar	respecto del anterior. Lo que se hizo fue unificar
64	todos de investigación	Métodos de investigación
67	glosari	glosario
68	alfabertizador	alfabetizador
74	Una escala	"Una escala
81	Título omitido	Conclusiones
82	sea una práctica	sea práctica
146	CUESTINOARIO	CUESTIONARIO