

## APLICACION DE LOS ORDENADORES A LA GENERACION Y EVALUACION DE EJERCICIOS DE CUESTIONES PONDERADAS.

Por J.M. Los Arcos, E. Vañó y R. Gaeta

### INTRODUCCION

Una de las tareas más ingratas y complicadas de la docencia a cualquier nivel es la de la evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno durante el tiempo que ha durado el periodo docente. Se suele admitir que los métodos de evaluación continuada son los mejores y hacia los que se debe tender evitando así la situación de excepción que es el examen propiamente dicho.

Los dos problemas fundamentales con que se tropieza a la hora de pretender hacer una evaluación justa son: el número excesivo de alumnos (que en general hace que la labor de preparación, confección y corrección de ejercicios sea tediosa y consuma un tiempo excesivo de horas-profesor que podrían ser utilizadas en otros menesteres) y la falta de objetividad en la corrección de una misma cuestión debida, bien a factores intrínsecos a un ejercicio concreto (mala presentación, desorden en la exposición etc.), bien subjetivas (fatiga por parte del profesor, prejuicios sobre ciertos alumnos etc.).

Las soluciones las ofrece el adecuado uso de los ordenadores. Una vez sistematizado un ejercicio de evaluación, el ordenador permitirá prepararlo, seleccionando cuestiones de características previamente determinadas, confeccionarlo mediante impresoras rápidas y corregirlo comparando las respuestas de los alumnos con el resultado correcto establecido por el profesor. La falta de objetividad queda descartada al ser el propio ordenador quien se encarga de comparar las respuestas a las cuestiones, con lo que previamente un equipo de profesores ha supuesto solución válida. Podrán existir errores, pero estos errores serán "aplicables" por igual a todos los alumnos y por tanto su efecto será mucho menos "personalizado".

La idea inicial del presente trabajo surgió como fruto de la colaboración que dos de los autores, J.M. LOS ARCOS y E. VAÑO prestaron durante un tiempo como profesores de Física Médica en el Departamento de Terapéutica Física de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

La idea existía ya en el Departamento, patrocinada por el Profesor M. GIL GAYARRE y los autores han utilizado ésta, como base de partida, ampliándola hasta el conjunto de posibilidades que este trabajo supone.

El ensayo se ha realizado con la asignatura de Física Nuclear de los Cursos de Formación Nuclear Básica que el Instituto de Estudios Nucleares organiza en la Junta de Energía Nuclear para personal destinado a trabajar en Centrales Nucleares. Los alumnos (en número que oscila entre 15 y 20 según los cursos) suelen ser técnicos de grado medio o equivalente y el programa que se explica en 25 horas de clase aproximadamente, abarca los conceptos básicos de Física Nuclear que se supone deben llegar a conocer los técnicos de las Centrales Nucleares.

Se preparó una colección de cuestiones con cuatro respuestas cada una de ellas, referentes a la materia del programa y los alumnos fueron realizando a lo largo del curso ejercicios de evaluación sobre estas cuestiones. Aunque éste no es el caso de necesidad imperiosa de automatización ni por el número de alumnos ni por el número de cuestiones, hemos querido utilizar el ejemplo como muestra del método o técnica general que presentamos en este trabajo.

La aplicación del ordenador se ha sistematizado en tres etapas:

Creación de un banco de cuestiones ponderadas.

Generación de los ejercicios de evaluación.

Valoración y juicios estadísticos.

### CREACION DE UN BANCO DE CUESTIONES PONDERADAS

Las cuestiones que hacen referencia a conocimientos previos de los alumnos (ejercicios de evaluación de conocimientos previos) (1) ó a la materia que se va explicando a lo largo del periodo docente (para evaluaciones progresivas y finales) (2) se han confeccionado con cuatro respuestas. Las cuestiones se clasifican según su valor global en: 100 (muy importante) 75 (importantes) 50 (de interés) y 25 (de detalle). Evidentemente no significa lo mismo que un alumno no sepa qué es la constante de desintegración (será una cuestión de valor 100) o que no sepa el orden de magnitud del alcance de las partículas alfa en el aire (valor 25). A las respuestas se les asignan valores relativos positivos o negativos de 100, 75, 50, 25 ó 0.

De esta forma se puede recorrer gran número de conceptos y apreciar distintos matices dentro de un mismo concepto. A su vez, la existencia de pesos negativos en algunas de las respuestas (hecho que debe ser conocido por el alumno) disminuye la influencia de las posibles contestaciones al azar.

Con una misma cuestión se puede averiguar si el alumno conoce el concepto al que se hace referencia, más o menos exactamente (valores positivos de 100 hasta 25), si desconoce el concepto (valor cero) o si, aparte de desconocer el concepto de la pregunta, desconoce más o menos otro al que se refiera la respuesta; por ejemplo, ante una cuestión de qué es la constante de desintegración, si el alumno responde *Bremmstrahlung* se puede afirmar que en este caso, se desconocen dos conceptos y la puntuación de la respuesta podría ser -100.

Así pues, el banco de cuestiones contendrá además del texto, la identificación de la cuestión (número de registro en el banco, número de tema al que pertenece y número de orden dentro

del tema), su valor global y el valor relativo de cada una de las respuestas. Al fichero de cuestiones se podrá acceder para actualizarlo, bien aumentando el número de cuestiones de cada tema, bien para variar su texto, identificación, valor global o valor relativo de las respuestas.

El banco de estas características se confecciona con el programa BACUS (3). Cada cuestión (texto, identificación, valor global y valores relativos de las respuestas) se introduce en el banco por medio de tarjetas perforadas y es almacenada a través de un disco en una cinta magnética. Para acceder al fichero se requerirá un previo transvase al disco; de esta forma se puede modificar fácilmente el banco y extraer listados con ordenaciones bien por número de registro, bien por temas (ejemplo 1).

#### GENERACION DE LOS EJERCICIOS DE EVALUACION

La generación de los ejercicios de evaluación se realiza con el programa EXA (4). Suministrando los números de registro de las cuestiones seleccionadas por el profesor para la prueba, el número de copias que se desee generar, y el número de identificación de la prueba, se obtienen los listados de los ejercicios para cada alumno.

Los listados se confeccionan mediante un subprograma que permite ordenar pseudoaleatoriamente las cuestiones elegidas, así como la permutación de las respuestas dentro de cada cuestión. De esta forma todos los ejercicios resultan diferentes entre sí (a pesar de contener las mismas cuestiones) y se evita uno de los principales inconvenientes de este tipo de pruebas que es el rápido intercambio de información sobre las respuestas entre los alumnos. Se incluyen en cada listado unas advertencias al alumno so-

bre la forma de responder al cuestionario. Existen los espacios adecuados para que se escriba la identificación del alumno (nombre, número del DNI, número de matrícula y firma) y el juicio de "correcto" o "falso" sobre cada respuesta, en los paréntesis que existen para tal fin a continuación de los textos. Cada ejercicio queda caracterizado por el número de identificación de la prueba y el número de identificación de la copia (desde 1, hasta el número total de copias) (ejemplo 2).

Cada listado lleva asociada una tabla de respuestas (ejemplo 3) de acuerdo con el orden de las preguntas de la copia correspondiente, que puede utilizarse para verificar la evaluación realizada por el ordenador y que queda grabada en la cinta magnética correspondiente a este ejercicio.

#### VALORACION Y JUICIOS ESTADISTICOS

El programa CALIFA (5) permite la evaluación automática de los ejercicios contestados por los alumnos. En la modalidad 1, los alumnos contestan a todas y cada una de las respuestas con C (correcto), F (falso) o en blanco (duda) (cualquier otro carácter distinto de C o F es interpretado como blanco).

En la modalidad 2, se debe contestar únicamente a la respuesta que se suponga más correcta con una "C". En este caso, un carácter distinto de "C", o más de una respuesta contestada en la misma cuestión, se interpreta como no contestada (duda).

En la modalidad 1, una respuesta "C" multiplicará el valor relativo de la respuesta por +1, una "F" por -1 y en blanco o equivalente, por cero. La suma de los valores positivos por una parte, y negativos por otras, se multiplicarán por el valor global de la cuestión acumulándose estos números a lo largo de toda la evaluación.

En la modalidad 2, sólo se tiene en cuenta la respuesta contestada en cada pregunta.

En ambos casos, las respuestas anotadas por el alumno en los paréntesis del listado del ejercicio, se introducen en el ordenador por medio de fichas perforadas.

La salida del programa da un listado para cada alumno con sus contestaciones ("C", "F" o "blanco") y puntuación obtenida en cada respuesta de cada cuestión o simplemente las contestaciones (siempre referidas a la ordenación de ejercicio número 1) (ejemplo 4). Esto permite realizar por parte del profesor, sesiones de comentario de la prueba, donde cada alumno contempla sus propias respuestas y opcionalmente, los pesos y puntuación en cada una.

A continuación se obtiene una relación de todos los alumnos donde se especifican las puntuaciones totales, positivas (lo que sabe), negativas (lo que no sabe), nulas (lo que duda) y netas (diferencia entre positivas y negativas), normalizadas a 100 para la máxima puntuación positiva que se puede obtener (suma de los valores absolutos de los productos del valor global de cada cuestión por los valores relativos de las respuestas). Esto mismo se especifica para las cuestiones consideradas como fundamentales (valor global 100) o complementarias (valor global menor que 100). Esta relación se presenta ordenada según el número del DNI y según la calificación neta (ejemplo 5).

Con todos estos resultados, el profesor puede establecer su propio criterio de aptitud, teniendo en cuenta los diferentes porcentajes. En particular, el porcentaje de blancos (dudas) es importante porque puede, en determinados casos, ser tan elevado que haga no aconsejable la evaluación de un alumno en tales circunstancias.

Este programa permite a su vez realizar un recuento del número de alumnos que obtiene puntuación positiva, negativa o nula en cada una de las respuestas de cada cuestión (normalizando el número de alumnos al valor 100). Con ello se puede controlar el porcentaje de alumnos que responden incorrectamente una determinada cuestión (bien por explicación defectuosa del concepto en clase, bien por expresión incorrecta de la cuestión, bien por la dificultad intrínseca etc.) (ejemplo 6).

A tales efectos se obtiene un listado final de las cuestiones que han sido contestadas de forma correcta por un porcentaje igual o inferior al 50% de los alumnos.

### POSIBILIDADES

Comparando las evaluaciones obtenidas con este tipo de ejercicio y los ejercicios clásicos, se puede pensar en llegar a establecer un criterio automático de calificación.

La creación de un fichero de alumnos (ó) que incluya datos personales y calificaciones sucesivas, permitirá un sistema efectivo de evaluación continua incluso con un número elevado de alumnos.

Un banco numeroso de cuestiones puede permitir que el mismo alumno realice una autovaloración de cada uno de los temas explicados en clase, en el momento que juzgue adecuado.

Una cuidadosa elaboración de las cuestiones y la creación de un banco paralelo de comentarios a cada una de las respuestas si éstas son contestadas incorrectamente, podrá permitir un cierto tipo de enseñanza personalizada a cada uno de los alumnos.

La estadística de respuestas puede ayudar al profesor a mejorar la docencia de ciertos temas, así como descubrir dificultades específicas para cada grupo de alumnos y subsanar los errores en la exposición de las cuestiones.

La disminución de la propagación de los errores desde que el alumno contesta hasta que el ordenador recibe la información, se podrá realizar mediante aplicación de un código de respuestas redundante. (7) (8).

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Instituto de Estudios Nucleares en la persona de su Director Dr. A. TANARRO por haber prestado el apoyo necesario para la realización material del trabajo.

J.M. Los Arcos, E. Vañó y R. Gaeta

Junta de Energía Nuclear-Sección Física Nuclear  
Ciudad Universitaria MADRID-3 ESPAÑA.

#### RESUMEN

Se presenta un método de aplicación de los ordenadores a la generación y evaluación de ejercicios de cuestiones ponderadas.

Se describe la forma de crear el banco de cuestiones, la generación de ejercicios utilizando un método pseudoaleatorio de ordenación de los mismos y la forma de valorar las respuestas de los alumnos con puntuaciones positivas y negativas.

La utilización estadística de estos resultados permite optimizar la elaboración de las cuestiones y realizar un análisis sobre la asimilación de ciertos conceptos por parte de los alumnos.



REFERENCIAS

- (1) VAÑO, E. Cuestiones de evaluación de conocimientos previos de Física Nuclear para los Cursos de Ingeniería Nuclear Básica. (1975).  
(No publicado).
- (2) VAÑO, E. Cuestiones de Física Nuclear par los Cursos de Ingeniería Nuclear Básica. (1975).  
(No publicado).
- (3) LOS ARCOS, J.M. Programa BACUS. (1975) (Pendiente de Publicación)
- (4) LOS ARCOS, J.M. Programa EXA. (1975) (Pendiente de Publicación).
- (5) LOS ARCOS, J.M. Programa CALIFA. (1975) (Pendiente de publicación).
- (6) LOS ARCOS, J.M. Programa FICH. (1975) (Pendiente de Publicación).
- (7) CASANOVAS, A.J., PELLICER, J. y TEJERINA, A.F.  
"Modelo de lenguaje numérico redundante.  
Departamento de Física Fundamental. Facultad de Ciencias. Valencia (1974)
- (8) CULLMANN, G. Codage et transmission de l'information. Ed. Eyrolles, Paris (1966)

COMENTARIOS DE LOS EJEMPLOS

- EJEMPLO 1            Fragmento del listado del banco de cuestiones  
(1 hoja)            ordenado según el número de registro.
- EJEMPLO 2            Fragmento de dos copias de un ejercicio de  
(4 hojas)            evaluación.
- EJEMPLO 3            Tablas de respuestas de las dos copias del  
(2 hojas)            ejercicio de evaluación del ejemplo 2.
- EJEMPLO 4            Tablas de las contestaciones de los alumnos  
(2 hojas)            (con valoraciones y sin ellas).
- EJEMPLO 5            Calificaciones finales utilizando la modalidad  
(1 hoja)            1 del programa CALIFA.
- EJEMPLO 6            Fragmento del listado de las cuestiones con  
(1 hoja)            el porcentaje de alumnos que obtienen cali-  
ficación positiva, negativa o nula en cada  
respuesta.

TEMA 5 QUESTION 2 VRG=75 VR(1)=-25 VR(2)= 0 VR(3)= 0 VR(4)=100 NUMERO 14  
 \*\*\*\* LA ENERGIA DE ENLACE DE UN NUCLEO ES TANTO MAYOR CUANTO

- 1/ PLUGR SEA SU DEFECTO MASICO
- 2/ MAYOR SEA EL NUMERO MASICO
- 3/ MENOR SEA EL NUMERO MASICO
- 4/ MAYOR SEA SU DEFECTO MASICO

TEMA 6 QUESTION 1 VRG=100 VR(1)= 0 VR(2)= 0 VR(3)=100 VR(4)=-50 NUMERO 15  
 \*\*\*\* SI UN HAZ HOMOGENEO Y COLIMADO DE RADIACION GAMMA DE INTENSIDAD I ATRAVIESA UN  
 ABSORBENTE DELGADO

- 1/ SE ATENUA EN UN FACTOR  $(1 - \exp(-\mu x))$
- 2/ SE ATENUA EN UN FACTOR  $(1 + \exp(-\mu x))$
- 3/ SU INTENSIDAD DISMINUYE HASTA  $I * \exp(-\mu x)$
- 4/ SU INTENSIDAD DISMINUYE HASTA  $I * \exp(\mu x)$

TEMA 6 QUESTION 2 VRG=75 VR(1)=-25 VR(2)=-25 VR(3)=-100 VR(4)=100 NUMERO 16  
 \*\*\*\* EL PRINCIPAL COMPONENTE DEL COEFICIENTE DE ABSORCION PARA FOTONES MUY ENERGE-  
 TICOS ES

- 1/ EFECTO FOTOELECTRICO
- 2/ EFECTO COMPTON
- 3/ DIFRACCION
- 4/ CREACION DE PARES

TEMA 7 QUESTION 1 VRG=100 VR(1)=-25 VR(2)=100 VR(3)=-50 VR(4)=-50 NUMERO 17  
 \*\*\*\* AL INTERACCIONAR PARTICULAS CARGADAS CON LA MATERIA, LAS EXCITACIONES E IONIZACI-  
 ONES DE LOS ATOMOS DEL MEDIO SON LEVIANAS A

- 1/ COLISIONES ELASTICAS
- 2/ COLISIONES INELASTICAS
- 3/ COLISIONES RADICATIVAS
- 4/ BREMSSTRALHUNS

TEMA 7 QUESTION 2 VRG=50 VR(1)= 0 VR(2)=100 VR(3)=-50 VR(4)= 0 NUMERO 18  
 \*\*\*\* LA MAGNITUD DE/AX (IONIZACION) PARA UNA PARTICULA CARGADA, AL INTERACCIONAR  
 CON UN MEDIO ES

- 1/ PROPORCIONAL A E
- 2/ INVERSAMENTE PROPORCIONAL A E
- 3/ INDEPENDIENTE DE E
- 4/ DESPRECIABLE PARA E PEQUEÑAS

TEMA 8 QUESTION 1 VRG=100 VR(1)=100 VR(2)=-50 VR(3)=-25 VR(4)=-25 NUMERO 19  
 \*\*\*\* UNA REACCION DEL TIPO (GAMMA) ES UNA

- 1/ CAPTURA RESONANTE
- 2/ DISPERSION ELASTICA
- 3/ DISPERSION INELASTICA
- 4/ FOTODESINTEGRACION

**ADVERTENCIAS**

- \* ANTES DE COMENZAR LA PRUEBA ANOTE DENTRO DE LOS PARENTESIS DE LA FILA 1 EL NUMERO DE SU DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD, SU NUMERO DE MATRICULA Y SUS APELLIDOS Y NOMBRE.
- \*\* JUZGUE CADA RESPUESTA PRESENTADA ESCRIBIENDO DENTRO DE LOS PARENTESIS RESPECTIVOS EN LA COLUMNA \*RESPUESTAS\* UNA C SI LA CONSIDERA CORRECTA O UNA F SI LA CREE FALSA EN CASO DE DUDA DEJALO EN BLANCO.
- \*\*\* DEBE JUZGAR TODAS Y CADA UNA DE LAS CUATRO RESPUESTAS QUE PRESENTA UNA PREGUNTA.

\*\*\*\* EN LA PAGINA FINAL DEBERA ANOTAR EL TIEMPO (EN MINUTOS) EMPLEADO POR UO EN LA PRUEBA Y FIRMAR EN EL ESPACIO RESERVADO A TAL EFECTO.

\*\*\*\*\* AL LEER EL TEXTO DE LAS PREGUNTAS DEBE TENER EN CUENTA QUE  
 X \* Y SIGNIFICA X MULTIPLICADO POR Y  
 X \*\* Y SIGNIFICA X ELEVADO A Y  
 EXP(X) SIGNIFICA NUMERO E ELEVADO A X  
 LA CORA OFICIAL ARITMETICA APARECE SIEMPRE COMO UN PUNTO, ASI, 17.168 SIGNIFICA 17 UNIDADES Y OCHO MILESIMAS, Y NUNCA INTILLAS.

\*\*\*\*\* LA PRUEBA CONSISTE DE 32 CUESTIONES, SI NO SE ENTIENDE EL TEXTO DE ALGUNA CUESTION O RESPUESTA, DEJE EN BLANCO LOS PARENTESIS RESPECTIVOS Y A LA DERECHA DE LOS NISYOS ESCRIBA UN CLARO

\*RESPUESTAS\*

PREGUNTA 1  
 \*\*\*\* EL COMPONENTE QUIMICO DE UN ATOMO DEPENDE

- 1/ DEL PUEBLO ..... ( )
- 2/ DEL NUMERO DE PROTONES ..... ( )
- 3/ DE LA CORTEZA ..... ( )
- 4/ DEL NUMERO DE NEUTRONES ..... ( )

PREGUNTA 2  
 \*\*\*\* LA NATURALCZA DE UN ELEMENTO QUIMICO LA VA

- 1/ EL NUMERO ATOMICO ..... ( )
- 2/ EL NUMERO DE PROTONES ..... ( )
- 3/ EL NUMERO DE ELECTRONES EN LA CORTEZA ..... ( )
- 4/ EL NUMERO DE NEUTRONES ..... ( )

PREGUNTA 3

- \*\*\*\* LAS MASAS ATOMICAS DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS SON
- 1/ EL RESULTADO DE SUMAR LAS MASAS DE SUS COMPONENTES (PROTONES Y NEUTRONES) ..... ( )
- 2/ LAS QUE SE MIDE EN LOS ESPECTROMETROS DE MASAS ..... ( )
- 3/ EL RESULTADO DE PROMEDIAR LAS MASAS DE SUS ISOTOPOS ESTABLES, CONSIDERANDO SU ABUNDANCIA RELATIVA ..... ( )
- 4/ PROPORCIONALES AL NUMERO ATOMICO ..... ( )

\*\*\*\* UN ATOMO FACILADO SE DESPLAZA CUANDO

- 1/ EMITE ENERGIA .....
- 2/ EMITE ELECTRONES .....
- 3/ ABSORBE ENERGIA .....
- 4/ ABSORBE ELECTRONES.....

PREGUNTA 3

\*\*\*\* UN RADIOISOTOPINO QUE EMITA POSITRONES

- 1/ TIENE UN NUMERO MASICO INFERIOR AL DEL ISOTOPNO ESTABLE.....
- 2/ PUEDE UN PARTIDO POR LARGO .....
- 3/ TIENE UN NUMERO MASICO SUPERIOR AL DEL ISOTOPNO ESTABLE.....
- 4/ FORMA PARTE DE UN EQUILIBRIO TRANSITORIO .....

PREGUNTA 6

\*\*\*\* LOS NUCLEIDOS SON ISOTOPICOS CUANDO TIENEN

- 1/ IGUAL NUMERO DE NEUTRONES .....
- 2/ IGUAL NUMERO DE PROTONES Y DISTINTO DE NEUTRONES.....
- 3/ IGUAL NUMERO DE PROTONES.....
- 4/ IGUAL NUMERO DE NEUTRONES Y DISTINTO DE ELECTRONES .....

PREGUNTA 7

\*\*\*\* UN \*\*\*-14 HELIO ES EL ORIGEN DE MAGNITUD DE

- 1/ LA RADIO NUCLEAR .....
- 2/ LA DENSIDAD NUCLEAR .....
- 3/ EL RADIO ATORICO .....
- 4/ LA DENSIDAD ATOMICA .....

PREGUNTA 8

\*\*\*\* LAS SERIES RADIATIVAS NATURALES

- 1/ TERMINAN EN ELEMENTOS FRISOSOS OSTA .....
- 2/ CONTIENEN EMISORES ALFA Y BETA NEGATIVOS .....
- 3/ CONTIENEN EMISORES ALFA Y BETA POSITIVOS .....
- 4/ ESTAN EN EQUILIBRIO TRANSITORIO .....

PREGUNTA 9

\*\*\*\* EL UN. EQUIVALENT NUCLEATIVO TRANSITORIO

- 1/ LA ACTIVIDAD DE CUALQUIER SUSTANCIA DEBE SER MUY GRANDE .....
- 2/ LA ACTIVIDAD DEL PADRE ES IGUAL QUE LA DEL HIJO .....
- 3/ LA ACTIVIDAD DEL PADRE ES DISTINTA QUE LA DEL HIJO .....
- 4/ LA ACTIVIDAD DEL PADRE DEBE SER PRACTICAMENTE CERO .....

PREGUNTA 10

\*\*\*\* LA CUANTIZACION DE LA ENERGIA DE UN SISTEMA SIGNIFICA QUE

- 1/ SOLO PUEDE TOMAR VALORES MUY PEQUEÑOS .....
- 2/ NO SE PUEDE MEDIR CON PRECISION .....
- 3/ SOLO PUEDE TOMAR UNOS DETERMINADOS VALORES.....
- 4/ RESPONDE AL PRINCIPIO DE INCERTIDUMBRE .....

PREGUNTA 11

\*\*\*\* LAS FUERZAS NUCLEARES SON

- 1/ FUERZAS ELECTROSTATICAS .....
- 2/ FUERZAS DE TIPO MAGNETICO QUE LAS ELECTROSTATICAS .....
- 3/ FUERZAS QUE LAS ELECTROSTATICAS .....
- 4/ DEL MISMO ORDEN DE MAGNITUD QUE LAS GRAVITACIONALES .....

PREGUNTA 12

\*\*\*\* LOS RAYOS A CARACTERISTICOS SON CREADOS A

- 1/ TRANSICIONES DE ELECTRONES EN LA CORTEZA .....
- 2/ LAS TRANSICIONES .....
- 3/ FRECENDIO DE ELECTRONES .....
- 4/ LA RADIACION ELECTROMAGNETICA .....

LATOS DEL ALUMINO  
 ( DNI ) ( ) ( APELLIDO 1 ) ( ) ( APELLIDO 2 ) ( ) ( NOMBRE )  
 EXAMEN 1( 6)750325  
 \*\*\*\*\*

AVERTENCIAS

\* ANTES DE COMENZAR LA PRUEBA ANOTE DENTRO DE LOS PARENTESIS DE LA FILA 1 EL NUMERO DE SU DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD, SU NUMERO DE MATRICULA Y SUS APELLIDOS Y NOMBRE.

\*\* JUZQUE CADA RESPUESTA PRESENTADA ESCRIBIENDO DENTRO DE LOS PARENTESIS RESPECTIVOS EN LA COLUMNA \*RESPUESTAS\* UNA C SI LA CONSIDERA CORRECTA O UNA F SI LA CREE FALSA. EN CASO DE DUDA, VUELTO EN BLANCO.

\*\*\* DEBE JUZGAR TODAS Y CADA UNA DE LAS CUATRO RESPUESTAS QUE PRESENTA UNA PREGUNTA.

\*\*\*\* EN LA PAGINA FINAL DEBE Poner ANOTAR EL TIEMPO (EN MINUTOS) EMPLEADO POR UD. EN LA PRUEBA Y FIRMAR EN EL ESPACIO RESERVADO A TAL EFECTO.

\*\*\*\*\* AL LEER EL TEXTO DE LAS PREGUNTAS DEBE TENER EN CUENTA QUE  
 X \* Y SIGNIFICA X MULTIPLICADO POR Y  
 X \*\* Y SIGNIFICA X ELEVADO A Y  
 EXP(X) SIGNIFICA NUMERO E ELEVADO A X  
 LA COMA DECIMAL ARITMETICA APARECE SIEMPRE COMO UN PUNTO, ASI, 17.168 SIGNIFICA 17 UNIDADES, 168 MILESIMAS, Y NUNCA 17MILL168.

\*\*\*\*\* LA PRUEBA CONSTA DE 32 CUESTIONES, SI NO SE ENTIENDE EL TEXTO DE ALGUNA CUESTION O RESPUESTA, DEBE EN BLANCO LOS PARENTESIS RESPECTIVOS Y A LA DERECHA DE LOS MISMOS ESCRIBIR NO CLARO.

\*RESPUESTAS\*

PREGUNTA 1  
 \*\*\*\* LOS ELECTRONES, POSITRONES, NEUTRINOS Y ANTINEUTRINOS SON

- 1/ PARTICULAS PESADAS..... ( )
- 2/ MESONES..... ( )
- 3/ PARTICULAS LIGERAS..... ( )
- 4/ LEPTONES..... ( )

PREGUNTA 2  
 \*\*\*\* LAS SERIES RADIACTIVAS NATURALES

- 1/ CONTIENEN EMISORES ALFA Y BETA NEGATIVOS..... ( )
- 2/ ESTAN EN EQUILIBRIO TRANSITORIO..... ( )
- 3/ CONTIENEN EMISORES ALFA Y BETA POSITIVOS..... ( )
- 4/ TERMINAN EN ELEMENTOS EMISORES BETA..... ( )

PREGUNTA 3  
 \*\*\*\* UN NUCLEO ES TANTO MAS ESTABLE CUANTO

- 1/ MENOR ES SU NUMERO ATOMICO..... ( )
- 2/ MAYOR ES SU NUMERO ATOMICO..... ( )
- 3/ MENOR ES LA ENERGIA MEDIA DE LIGADURA POR NUCLEON..... ( )
- 4/ MAYOR ES LA ENERGIA MEDIA DE LIGADURA POR NUCLEON..... ( )

17.16g KEY SIGNIFICA QUE

- 1/ ESTA EN SU NIVEL ENERGETICO MAS BAJO POSIBLE .....
- 2/ ESTA FUERTEMENTE LIGADO .....
- 3/ SE NECESITA ESTA ENERGIA PARA ARRANCARLO DEL ATOMO .....
- 4/ PUEDE DESPRENDER ESTA ENERGIA .....

PREGUNTA 5

\*\*\*\* LAS FUERZAS NUCLEARES SON

- 1/ MENOS INTENSAS QUE LAS ELECTROMAGNETICAS .....
- 2/ DEL MISMO ORDEN DE MAGNITUD QUE LAS GRAVITACIONALES .....
- 3/ MAS INTENSAS QUE LAS ELECTROMAGNETICAS .....
- 4/ FUERZAS ELECTROMAGNETICAS .....

PREGUNTA 6

\*\*\*\* UN NUCLEIDO ARTIFICIAL

- 1/ NO SUELE LAS MISMAS LEYES DE DESINTEGRACION QUE OTRO NATURAL .....
- 2/ TIENE EL MISMO ORIGEN QUE OTRO NATURAL .....
- 3/ TIENE DISTINTO ORIGEN QUE OTRO NATURAL .....
- 4/ EMITE SIEMPRE PARTICULAS BETA .....

PREGUNTA 7

\*\*\*\* UN RADIONUCLEIDO QUE EMITA POSITRONES

- 1/ POSU.E UN PERIODO MUY LARGO .....
- 2/ FORMA PARTE DE UN EQUILIBRIO TRANSITORIO .....
- 3/ TIENE UN NUMERO MASICO SUPERIOR AL DEL ISOTOPO ESTABLE .....
- 4/ TIENE UN NUMERO MASICO INFERIOR AL DEL ISOTOPO ESTABLE .....

PREGUNTA 8

\*\*\*\* DOS NUCLEIDOS SON ISOBAROS CUANDO TIENEN

- 1/ IGUAL NUMERO DE NEUTRONES .....
- 2/ LA MISMA MASA .....
- 3/ IGUAL NUMERO MASICO .....
- 4/ IGUAL NUMERO ATOMICO .....

PREGUNTA 9

\*\*\*\* UN NUCLEIDO ES

- 1/ UN NUCLEO DE NUMERO MASICO A .....
- 2/ UN DETERMINADO ELEMENTO QUIMICO .....
- 3/ UN NUCLEO DE NUMERO ATOMICO Z .....
- 4/ UNA ESPECIE NUCLEAR CON Z PROTONES Y A-Z NEUTRONES .....

PREGUNTA 10

\*\*\*\* LOS ELEMENTOS QUE EXISTEN EN LA NATURALEZA

- 1/ TIENEN UN SOLO ISOTOPO ESTABLE .....
- 2/ TIENEN TODOS NUMERO ATOMICO PAR, SI SON ESTABLES .....
- 3/ SUELEN TENER VARIOS ISOTOPOS ESTABLES .....
- 4/ SON TODOS ESTABLES .....

PREGUNTA 11

\*\*\*\* AL SEPARAR EL URANIO PROPIAMENTE DICHO DE UNA SAL DE URANIO RESULTA

- 1/ CON TODA LA ACTIVIDAD QUE TENIA LA SAL .....
- 2/ CON UNA CONSTANTE DE DESINTEGRACION DISTINTA .....
- 3/ PRACTICAMENTE SIN ACTIVIDAD .....
- 4/ CON MUCHA ACTIVIDAD .....

PREGUNTA 12

\*\*\*\* LAS MASAS ATOMICAS DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS SON

- 1/ LAS QUE SE HUBEN EN LOS ESPECTROMETROS DE MASAS .....
- 2/ PROPORCIONALES AL NUMERO ATOMICO .....
- 3/ EL RESULTADO DE PROMEDIAR LAS MASAS DE SUS ISOTOPOS ESTABLES, CONSIDERANDO SU .....



EXAMEN 1 ( 2756323 \* 32 PREGUNTAS  
 \*\*\*\*\*  
 PERIODO JUN 1984

PREGUNTA	TEMA	CUESTION	V(1)	V(2)	V(3)	V(4)	VRC	NUMERO
1	1	6	-50	0	100	-25	50	56
2	1	5	100	0	-25	-25	100	55
3	5	8	-100	-25	100	-25	100	82
4	1	12	100	25	0	-25	50	62
5	2	18	100	-25	0	-25	75	77
6	5	5	0	100	25	-25	75	79
7	1	7	100	-75	-25	-75	25	75
8	1	16	-50	100	-25	-50	75	75
9	2	15	-50	0	100	-25	100	74
10	1	3	0	-50	100	-75	100	53
11	1	2	0	-50	100	0	100	52
12	1	10	100	-25	-100	0	100	60
13	2	13	0	-25	100	-25	75	72
14	1	15	100	0	0	-25	75	65
15	5	7	-50	0	100	-25	100	81
16	1	11	0	0	100	-50	25	61
17	2	8	0	0	100	-50	25	67
18	2	14	0	100	0	-50	100	73
19	1	8	0	0	100	0	100	58
20	1	13	-50	0	100	-100	100	63
21	2	12	100	0	0	0	100	71
22	2	9	0	100	0	-25	100	83
23	2	9	100	100	0	-50	100	66
24	2	7	-25	0	100	0	50	66
25	2	14	100	-25	0	-25	75	64
26	1	4	100	-75	100	-25	50	54
27	5	4	100	0	0	-25	75	76
28	5	6	0	0	100	-25	25	80
29	2	11	0	0	100	0	50	70
30	2	17	100	-25	0	-25	50	76
31	2	9	0	-50	100	100	100	59
32	2	10	100	25	0	-50	100	69



EXAMEN 1 ( 01750325 \* 32 PREGUNTAS  
 \*\*\*\*\*  
 PRRRUTACION 4312

PREGUNTA	TEMA	QUESTION	V(1)	V(2)	V(3)	V(4)	VR6	NUMERO
1	1	4	-75	-25	100	100	50	54
2	2	16	100	-50	-25	-50	75	75
3	1	14	-25	-25	0	100	75	64
4	1	8	0	0	100	-50	100	58
5	1	2	-50	0	100	0	100	52
6	2	7	0	0	100	-25	50	66
7	2	18	-25	-25	0	100	75	77
8	5	6	0	-25	100	0	25	80
9	5	4	0	-25	0	100	75	78
10	5	7	0	-25	100	-50	100	81
11	2	8	0	-50	100	0	25	67
12	5	8	-25	-25	100	0	100	82
13	2	14	100	-50	0	-100	100	73
14	2	11	0	0	100	0	50	70
15	5	9	100	-25	0	0	100	83
16	1	9	-50	100	100	0	100	59
17	1	10	-25	0	-100	100	75	60
18	5	5	100	-25	25	0	75	79
19	1	15	0	-25	0	100	75	65
20	2	9	100	-50	0	100	100	68
21	1	5	100	-25	-25	100	100	55
22	2	17	-25	-25	0	100	50	76
23	2	10	25	-50	0	100	100	69
24	1	3	-50	-75	0	0	100	53
25	2	12	0	0	100	100	100	71
26	1	12	25	-25	0	100	50	62
27	1	6	0	-25	100	-50	50	56
28	1	7	-75	-75	-25	100	25	57
29	1	13	0	-100	100	0	100	63
30	2	13	-25	-25	100	0	75	72
31	2	15	0	-25	100	-50	100	74
32	1	11	0	-50	100	0	25	61

PREGUNTA 1	CONTESTACIONES	VR(1)=	0	VR(2)=	100	VR(3)=	-50	VR(4)=	0	VRG=	100
	PUNTUACIONES	F	0	C	100	F	50	F	0	C	15000
PREGUNTA 2	CONTESTACIONES	VR(1)=	0	VR(2)=	100	VR(3)=	-50	VR(4)=	-75	VRG=	100
	PUNTUACIONES	F	0	C	100	F	50	C	-75	C	7500
PREGUNTA 3	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	100	VR(3)=	-75	VR(4)=	-25	VRG=	50
	PUNTUACIONES	C	100	C	100	F	75	F	25	C	15000
PREGUNTA 4	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	-25	VR(3)=	100	VR(4)=	-25	VRG=	100
	PUNTUACIONES	C	100	F	25	C	100	F	25	C	25000
PREGUNTA 5	CONTESTACIONES	VR(1)=	-50	VR(2)=	100	VR(3)=	0	VR(4)=	-25	VRG=	50
	PUNTUACIONES	F	-50	F	100	C	0	F	-25	C	50
PREGUNTA 6	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	-25	VR(3)=	-75	VR(4)=	-75	VRG=	-1250
	PUNTUACIONES	C	100	F	25	F	-75	F	-75	C	25
PREGUNTA 7	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	25	VR(3)=	75	VR(4)=	75	VRG=	6875
	PUNTUACIONES	C	100	C	25	F	75	F	75	C	6875
PREGUNTA 8	CONTESTACIONES	VR(1)=	-50	VR(2)=	100	VR(3)=	0	VR(4)=	0	VRG=	100
	PUNTUACIONES	F	-50	C	100	F	0	C	0	C	5000
PREGUNTA 9	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	-100	VR(3)=	-50	VR(4)=	100	VRG=	100
	PUNTUACIONES	C	100	F	-100	F	-50	C	100	C	25000
PREGUNTA 10	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	100	VR(3)=	25	VR(4)=	0	VRG=	16875
	PUNTUACIONES	F	100	C	100	F	25	F	0	C	16875
PREGUNTA 11	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	0	VR(3)=	25	VR(4)=	-25	VRG=	3750
	PUNTUACIONES	C	100	F	0	F	25	F	-25	C	3750
PREGUNTA 12	CONTESTACIONES	VR(1)=	0	VR(2)=	100	VR(3)=	0	VR(4)=	-100	VRG=	5000
	PUNTUACIONES	F	0	C	100	F	0	F	-100	C	5000
PREGUNTA 13	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	0	VR(3)=	-25	VR(4)=	-25	VRG=	20000
	PUNTUACIONES	C	100	F	0	C	-25	F	-25	C	20000
PREGUNTA 14	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	0	VR(3)=	-25	VR(4)=	-25	VRG=	7500
	PUNTUACIONES	C	100	F	0	F	-25	F	-25	C	7500
PREGUNTA 15	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	100	VR(3)=	0	VR(4)=	0	VRG=	9375
	PUNTUACIONES	C	100	C	100	F	0	F	0	C	9375
PREGUNTA 16	CONTESTACIONES	VR(1)=	25	VR(2)=	100	VR(3)=	0	VR(4)=	-50	VRG=	6250
	PUNTUACIONES	F	25	C	100	F	0	F	-50	C	6250
PREGUNTA 17	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	0	VR(3)=	100	VR(4)=	-50	VRG=	3750
	PUNTUACIONES	C	100	F	0	C	100	F	-50	C	3750
PREGUNTA 18	CONTESTACIONES	VR(1)=	100	VR(2)=	0	VR(3)=	25	VR(4)=	-50	VRG=	25000
	PUNTUACIONES	C	100	F	0	F	25	F	-50	C	25000
PREGUNTA 19	CONTESTACIONES	VR(1)=	0	VR(2)=	100	VR(3)=	0	VR(4)=	0	VRG=	12500
	PUNTUACIONES	F	0	C	100	F	0	F	0	C	12500

PREGUNTA 1	CONTESTACIONES	F	C	F	F	F
PREGUNTA 2	CONTESTACIONES	F	C	F	F	C
PREGUNTA 3	CONTESTACIONES	C	C	F	F	F
PREGUNTA 4	CONTESTACIONES	C	F	C	C	F
PREGUNTA 5	CONTESTACIONES	F	F	F	C	F
PREGUNTA 6	CONTESTACIONES	C	F	F	F	F
PREGUNTA 7	CONTESTACIONES	C	C	F	F	F
PREGUNTA 8	CONTESTACIONES	F	C	F	F	C
PREGUNTA 9	CONTESTACIONES	C	F	F	F	F
PREGUNTA 10	CONTESTACIONES	F	C	C	F	F
PREGUNTA 11	CONTESTACIONES	C	F	F	F	F
PREGUNTA 12	CONTESTACIONES	F	C	F	F	F
PREGUNTA 13	CONTESTACIONES	C	F	F	C	F
PREGUNTA 14	CONTESTACIONES	C	F	F	F	F
PREGUNTA 15	CONTESTACIONES	F	C	F	F	F
PREGUNTA 16	CONTESTACIONES	F	C	F	F	F
PREGUNTA 17	CONTESTACIONES	C	F	F	C	F
PREGUNTA 18	CONTESTACIONES	C	F	F	F	F
PREGUNTA 19	CONTESTACIONES	F	C	F	F	F
PREGUNTA 20	CONTESTACIONES	C	F	F	F	F
PREGUNTA 21	CONTESTACIONES	F	C	F	F	F
PREGUNTA 22	CONTESTACIONES	C	F	F	C	F
PREGUNTA 23	CONTESTACIONES	F	C	F	F	F
PREGUNTA 24	CONTESTACIONES	F	C	C	C	F
PREGUNTA 25	CONTESTACIONES	F	C	C	C	F
PREGUNTA 26	CONTESTACIONES	C	F	F	F	F
PREGUNTA 27	CONTESTACIONES	C	C	C	C	F
PREGUNTA 28	CONTESTACIONES	F	C	C	C	F

VALORES EN %

ORDENACION POR CALIFICACIONES NETAS TOTALES EN EL EXAMEN 1()750325  
\*\*\*\*\*

DNI	REGISTRO	EXAMEN	NETA	SABE	NO SABE	DUDA	FUND+	FUND-	FUNDO	COMP+	COMP-	COMBO
15	15	1 ( 18)750325	90.64	93.42	2.78	3.80	93.33	1.90	4.76	93.56	4.17	2.27
12	12	1 ( 21)750325	87.72	93.86	6.14	.00	97.14	2.86	.00	88.64	11.36	8.00
11	11	1 ( 4)750325	86.11	91.23	5.12	3.65	93.33	5.71	.95	87.88	4.17	7.85
13	13	1 ( 20)750325	83.63	91.23	7.60	1.17	93.33	4.76	1.90	87.88	12.12	8.00
16	16	1 ( 13)750325	80.70	84.21	7.51	1.17	83.71	3.81	10.48	81.82	3.03	15.15
9	6	1 ( 6)750325	80.26	87.57	7.31	5.12	95.24	.95	3.81	75.38	17.42	7.20
2	2	1 ( 2)750325	79.82	88.74	8.92	2.34	88.57	10.48	.95	89.02	6.44	4.55
9	9	1 ( 14)750325	77.49	88.74	11.26	.00	90.48	9.52	.00	85.98	14.02	8.00
7	7	1 ( 5)750325	74.56	85.82	11.26	2.92	93.33	6.67	.00	73.86	18.56	7.58
4	4	1 ( 10)750325	73.68	82.89	9.21	7.89	85.71	6.67	7.62	78.41	13.26	8.33
8	8	1 ( 22)750325	67.40	83.48	16.08	.44	86.67	13.33	.00	78.41	20.45	1.14
14	14	1 ( 19)750325	66.08	79.82	13.74	6.43	86.67	13.33	.00	68.94	14.39	16.67
17	17	1 ( 12)750325	66.08	78.51	12.43	9.06	78.10	12.38	9.52	79.17	12.50	8.53
10	10	1 ( 11)750325	64.47	79.39	14.91	5.70	81.90	12.38	5.71	75.38	18.94	5.68
3	3	1 ( 16)750325	61.99	80.99	19.01	.00	80.95	19.05	.00	81.06	18.94	5.68
1	1	1 ( 17)750325	60.23	78.65	18.42	2.92	80.95	16.19	2.86	75.00	21.97	3.03
5	5	1 ( 3)750325	55.12	71.35	16.23	12.43	74.29	16.19	9.52	66.67	16.29	17.05
				100% =	427500		100% =	262500		100% =	165000	

MODALIDAD 1

## ESTADÍSTICA POR PREGUNTAS

TEMA	1	CUESTION	VR(1)	VR(2)	VR(3)	VR(4)	VR6	NUMERO	SABEN	NO SABEN	DUDAH
TEMA 1	1	CUESTION 2	VR(1)	VR(2)	VR(3)	VR(4)	VR6	52			
			0	100	-50	0	100				
			K1		.00		.00	100.00			
			K2		100.00		.00	.00			
			K3		100.00		.00	.00			
			K4		.00		.00	100.00			
TEMA 1	1	CUESTION 3	VR(1)	VR(2)	VR(3)	VR(4)	VR6	53			
			0	100	-50	-75	100				
			K1		.00		.00	100.00			
			K2		100.00		.00	.00			
			K3		97.50		12.50	.00			
			K4		62.50		25.00	12.50			
TEMA 1	1	CUESTION 4	VR(1)	VR(2)	VR(3)	VR(4)	VR6	54			
			100	100	-75	-25	50				
			K1		75.00		12.50	12.50			
			K2		75.00		19.75	6.25			
			K3		95.75		.00	6.25			
			K4		87.50		6.25	6.25			
TEMA 1	1	CUESTION 5	VR(1)	VR(2)	VR(3)	VR(4)	VR6	55			
			100	-25	100	-25	100				
			K1		60.75		25.00	6.25			
			K2		10.75		81.25	.00			
			K3		56.25		37.50	6.25			
			K4		100.00		.00	.00			
TEMA 1	1	CUESTION 6	VR(1)	VR(2)	VR(3)	VR(4)	VR6	56			
			-50	100	0	-25	50				
			K1		62.50		31.25	6.25			
			K2		75.00		25.00	.00			
			K3		.00		100.00	.00			
			K4		95.75		6.25	.00			
TEMA 1	1	CUESTION 7	VR(1)	VR(2)	VR(3)	VR(4)	VR6	57			
			100	-25	-75	-75	25				
			K1		31.25		43.75	25.00			
			K2		37.50		50.00	12.50			
			K3		75.00		.00	25.00			
			K4		81.25		.00	18.75			

TEMA 1 CUESTION VR(1) VR(2) VR(3) VR(4) VR6 NUMERO

SABEN NO SABEN DUDAH