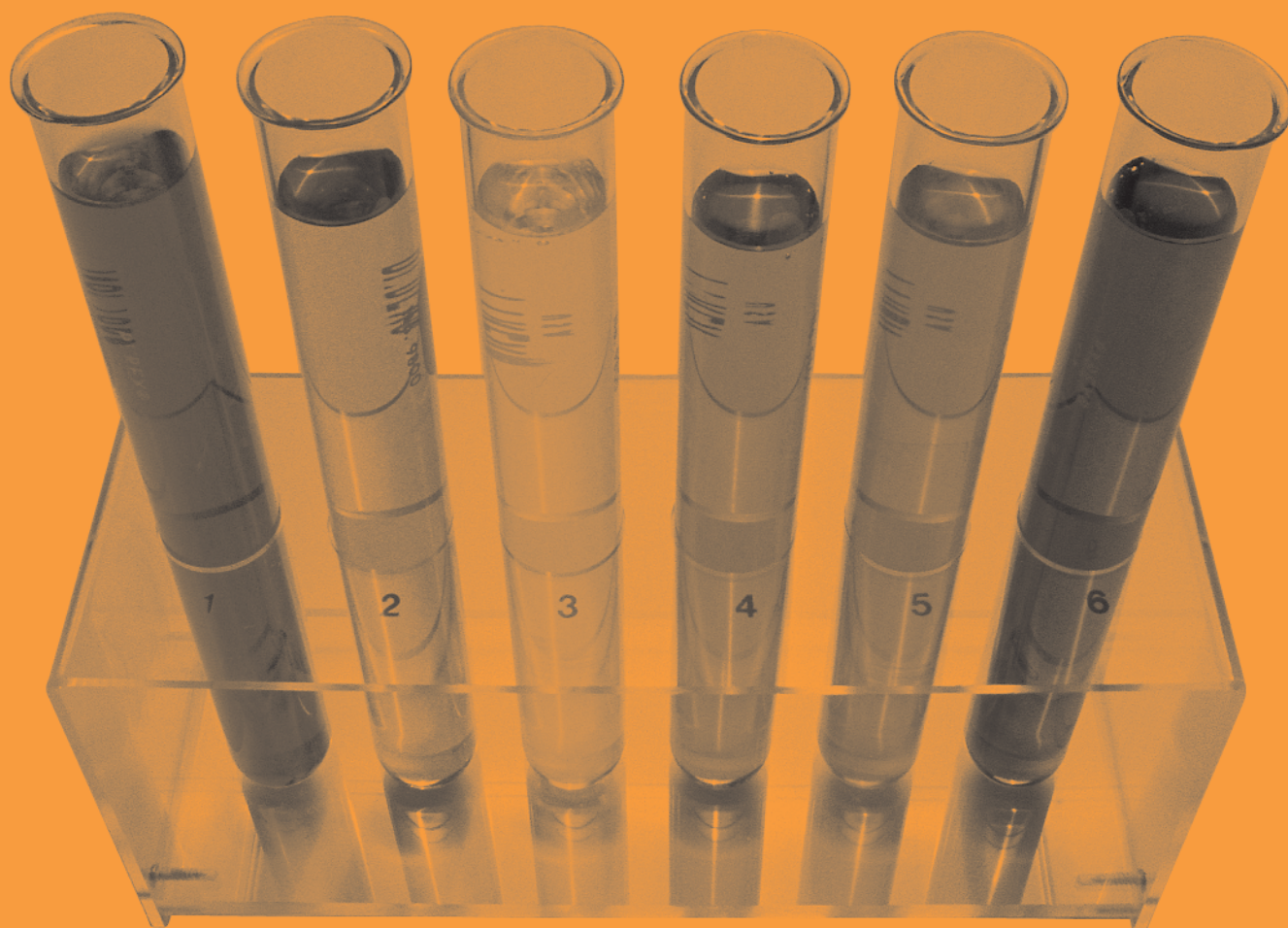
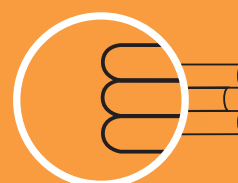




# Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias TIMSS 2003

EUSKADI · PRIMER INFORME DE RESULTADOS



**ISEI·IVEI**

IRAKAS-SISTEMA EBALUATU  
ETA IKERTZEKO ERAKUNDEA  
INSTITUTO VASCO DE EVALUACIÓN  
E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

[www.isei-ivei.net](http://www.isei-ivei.net)

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

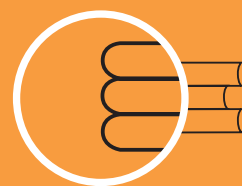
HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN



# Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias TIMSS 2003

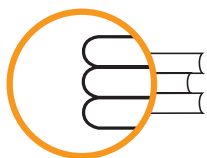
EUSKADI · PRIMER INFORME DE RESULTADOS



**ISEI·IVEI**

IRAKAS-SISTEMA EBALUATU  
ETA IKERTZEKO ERAKUNDEA  
INSTITUTO VASCO DE EVALUACIÓN  
E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

[www.isei-ivei.net](http://www.isei-ivei.net)



**ISEI-IVEI**

IRAKAS-SISTEMA EBALUATU  
ETA IKERTZEKO ERAKUNDEA  
INSTITUTO VASCO DE EVALUACIÓN  
E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

---

Edición: Enero 2005 © ISEI-IVEI

**EDITA: ISEI-IVEI**

Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa

Asturias 9, 3º - 48015 Bilbao

Tel.: 94 476 06 04 - Fax: 94 476 37 84

info@isei-ivei.net - [www.isei-ivei.net](http://www.isei-ivei.net)

**Elaboración del informe:**

Raimundo Rubio Carcedo

Alfonso Fernández Martínez

**Asesoramiento Técnico:**

Eduardo Ubieta

**Diseño:**

Onoff Imagen y Comunicación / [www.eonoff.com](http://www.eonoff.com)

## ÍNDICE

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRÓLOGO .....                                                                                                       | 7  |
| 1.- INTRODUCCIÓN A TIMSS 2003. ....                                                                                 | 9  |
| 1.1.-LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO TIMSS. ....                                                                          | 9  |
| 1.2.-SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS CON OTROS ESTUDIOS INTERNACIONALES.....                                               | 10 |
| 1.3.-PAÍSES PARTICIPANTES EN TIMSS 2003. ....                                                                       | 10 |
| 1.4.- ¿QUÉ SE EVALÚA EN ESTE ESTUDIO? .....                                                                         | 11 |
| FIGURA 1: LOS DIFERENTES ASPECTOS DEL CURRÍCULO EN TIMSS .....                                                      | 11 |
| 1.5.- ¿A QUIÉN SE EVALÚA? .....                                                                                     | 11 |
| 1.6.- ¿CÓMO SE EVALÚA?.....                                                                                         | 12 |
| 1.7.- INSTRUMENTOS DE MEDIDA. ....                                                                                  | 12 |
| 1.7.1.- PRUEBAS DE RENDIMIENTO. ....                                                                                | 12 |
| 1.7.2.- CUESTIONARIOS. ....                                                                                         | 14 |
| 1.8.- CALIDAD Y COMPARABILIDAD.....                                                                                 | 15 |
| 1.8.1. LENGUA DE LA PRUEBA Y DEL CUESTIONARIO.....                                                                  | 17 |
| 1.9.- LA ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA PRUEBA TIMSS EN EUSKADI. ....                                                   | 18 |
| 2.- INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS EN TIMSS 2003.....                                                               | 20 |
| 2.1.- INTRODUCCIÓN. ....                                                                                            | 20 |
| 2.2.- LA ORGANIZACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN TIMSS. ....                                                             | 20 |
| 3.- INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN TIMSS 2003.....                                                 | 23 |
| 3.1.- INTRODUCCIÓN. ....                                                                                            | 23 |
| 3.2.- LA ORGANIZACIÓN DE LAS CIENCIAS EN TIMSS. ....                                                                | 23 |
| 4.- LAS MATEMÁTICAS EN TIMSS 2003 .....                                                                             | 27 |
| 4.1.- RESULTADOS DEL ALUMNADO EN MATEMÁTICAS. ....                                                                  | 27 |
| 4.1.1.- ¿Cómo se diferencian los países en los resultados en Matemáticas?.....                                      | 27 |
| Tabla 4.1.1.- Distribución del resultado en Matemáticas.....                                                        | 28 |
| Figura 4.1.1.- Dispersión del resultado en el intervalo de los percentiles 25-75. Equidad relativa. ....            | 31 |
| 4.1.2.- ¿Cual es la diferencia por sexo en el resultado en Matemáticas? .....                                       | 32 |
| Tabla 4.1.2.- Distribución del resultado en Matemáticas por Sexo. ....                                              | 33 |
| 4.2.- DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE COMPETENCIA EN MATEMÁTICAS A NIVEL INTERNACIONAL .....                         | 34 |
| 4.2.1.- ¿Cómo pueden comparar los países el resultado en Matemáticas por niveles de competencia del alumnado? ..... | 34 |
| Tabla 4.2.1 Niveles internacionales de competencia asociados al resultado en Matemáticas (Resumen).....             | 35 |
| Tabla 4.2.2 Porcentaje acumulado de alumnado en los cuatro niveles de competencia. ....                             | 36 |

|                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Figura 4.2.1 Porcentaje de alumnado en cada nivel de competencia. ....                                               | 36        |
| Figura 4.2.2 Distribución del alumnado en % por niveles de competencia.....                                          | 39        |
| <b>4.2.3.- ¿Cómo se determinan los niveles en Matemáticas?</b> .....                                                 | <b>40</b> |
| <b>4.2.4.- ¿Cómo deben ser interpretadas las descripciones?</b> .....                                                | <b>40</b> |
| <b>4.2.5.- Ejemplos de preguntas y resultado del alumnado.</b> .....                                                 | <b>41</b> |
| 2º de ESO: Resultado en el nivel Avanzado internacional (625). ....                                                  | 42        |
| Tabla 4.2.3 Descripción del nivel Avanzado (625).....                                                                | 42        |
| Tabla 4.2.4 Ejemplo 1- Álgebra. ....                                                                                 | 43        |
| Tabla 4.2.5 Ejemplo 2 – Datos. ....                                                                                  | 44        |
| 2º de ESO: Resultado en el nivel Alto internacional (550). ....                                                      | 45        |
| Tabla 4.2.6 Descripción del nivel Alto (550). ....                                                                   | 45        |
| Tabla 4.2.7 Ejemplo 3 – Números.....                                                                                 | 46        |
| Tabla 4.2.8 Ejemplo 4 – Geometría. ....                                                                              | 47        |
| 2º de ESO: Resultado en el nivel Intermedio internacional (475). ....                                                | 48        |
| Tabla 4.2.9 Descripción del nivel Intermedio (475). ....                                                             | 48        |
| Tabla 4.2.10 Ejemplo 5 – Números.....                                                                                | 49        |
| Tabla 4.2.11 Ejemplo 6 – Álgebra. ....                                                                               | 50        |
| 2º de ESO: Resultado en el nivel Bajo internacional (400) .....                                                      | 51        |
| Tabla 4.2.12 Descripción del nivel Bajo (400) ....                                                                   | 51        |
| Tabla 4.2.13 Ejemplo 7 – Números.....                                                                                | 52        |
| <b>4.2.6.- ¿Qué se puede concluir de la descripción de los niveles?</b> .....                                        | <b>52</b> |
| Figura 4.2.3. Comparación Euskadi–Media internacional. Porcentaje de alumnado en los niveles<br>de competencia. .... | 53        |
| Figura 4.2.4 Índice equidad absoluta. ....                                                                           | 54        |
| Figura 4.2.5 Índice equidad relativa. ....                                                                           | 56        |
| Figura 4.2.6 Índice de excelencia. ....                                                                              | 57        |
| Figura 4.2.7 Índice de calidad. ....                                                                                 | 58        |
| Figura 4.2.8 Resumen de índices: excelencia, equidad relativa y equidad absoluta. ....                               | 60        |
| Figura 4.2.9 Comparación de países de resultado similar por niveles de competencia. ....                             | 61        |
| Figura 4.2.10 Comparación de países de resultado similar por índices. ....                                           | 61        |
| <b>4.3.- RESULTADOS EN MATEMÁTICAS POR ÁREAS.</b> .....                                                              | <b>63</b> |
| <b>4.3.1 Las Áreas y sus contenidos principales.</b> .....                                                           | <b>63</b> |
| Figura 4.3.1 Distribución de la puntuación por Áreas de contenido y Dominios cognitivos.....                         | 63        |
| Figura 4.3.2 Distribución del porcentaje de la prueba por Áreas de contenido. ....                                   | 64        |
| Figura 4.3.3 Distribución del porcentaje de la prueba por Dominios cognitivos. ....                                  | 64        |
| <b>4.3.2 Resultado en Matemáticas por Áreas.</b> .....                                                               | <b>65</b> |
| Tabla 4.3.1 Resultado de las Áreas. ....                                                                             | 66        |
| <b>4.3.3 ¿Qué diferencias por sexo aparecen en el resultado de las Matemáticas por Áreas?</b> .....                  | <b>67</b> |
| Tabla 4.3.2 Resultado de las Áreas por sexo.....                                                                     | 68        |
| Figura 4.3.4 Resumen del resultado de la evaluación. ....                                                            | 69        |
| <b>4.4.- CONCLUSIONES DEL PRIMER INFORME DE RESULTADOS EN MATEMÁTICAS.</b> .....                                     | <b>70</b> |

## 5.- LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN TIMSS 2003 .....71

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.1.- RESULTADOS DEL ALUMNADO EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA. ....                                                                  | 71 |
| 5.1.1.- ¿Cómo se diferencian los países en los resultados en Ciencias de la Naturaleza? .....                                     | 71 |
| Tabla 5.1.1.- Distribución del resultado en Ciencias. ....                                                                        | 72 |
| Figura 5.1.1.- Dispersión del resultado en el intervalo de los percentiles 25-75. Equidad relativa. ....                          | 74 |
| 5.1.2.- ¿Cuál es la diferencia por sexo en el resultado en Ciencias de la Naturaleza?.....                                        | 75 |
| Tabla 5.1.2.- Distribución del Resultado en Ciencias por sexo.....                                                                | 75 |
| 5.2.- DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE COMPETENCIA EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA                                                     |    |
| A NIVEL INTERNACIONAL. ....                                                                                                       | 76 |
| 5.2.1.- ¿Cómo pueden comparar los países el resultado en Ciencias de la Naturaleza por niveles de competencia del alumnado? ..... | 76 |
| Tabla 5.2.1 Niveles internacionales de competencia asociados el resultado en Ciencias (Resumen).....                              | 76 |
| Tabla 5.2.2 Porcentaje acumulado de alumnado en los cuatro niveles de competencia. ....                                           | 77 |
| Figura 5.2.1 Porcentaje de alumnado en cada nivel de competencia. ....                                                            | 78 |
| Figura 5.2.2 Distribución del alumnado en % por niveles de competencia.....                                                       | 79 |
| 5.2.3.- ¿Cómo se determinan los niveles? .....                                                                                    | 80 |
| 5.2.4.- ¿Cómo deben ser interpretadas las descripciones? .....                                                                    | 80 |
| 5.2.5.- Ejemplos de preguntas y resultado del alumnado. ....                                                                      | 81 |
| 2º de ESO: Resultado en el Nivel Avanzado internacional (625). ....                                                               | 81 |
| Tabla 5.2.3 Descripción del nivel Avanzado (625). ....                                                                            | 82 |
| Tabla 5.2.4 Ejemplo 1- Física. ....                                                                                               | 83 |
| Tabla 5.2.5 Ejemplo 2 – Geología (Ciencias de la Tierra). ....                                                                    | 84 |
| 2º de ESO: Resultado en el nivel Alto internacional (550). ....                                                                   | 85 |
| Tabla 5.2.6 Descripción del nivel Alto (550). ....                                                                                | 85 |
| Tabla 5.2.7 Ejemplo 3 – Química. ....                                                                                             | 86 |
| Tabla 5.2.8 Ejemplo 4 – Biología (Ciencias de la Vida). ....                                                                      | 87 |
| 2º de ESO: Resultado en el nivel Intermedio internacional (475). ....                                                             | 88 |
| Tabla 5.2.9 Descripción del nivel Intermedio (475). ....                                                                          | 88 |
| Tabla 5.2.10 Ejemplo 5 – Física. ....                                                                                             | 89 |
| Tabla 5.2.11 Ejemplo 6 – Geología (Ciencias de la Tierra). ....                                                                   | 92 |
| 2º de ESO: Resultado en el nivel Bajo internacional (400). ....                                                                   | 92 |
| Tabla 5.2.12 Descripción del nivel Bajo (400). ....                                                                               | 92 |
| Tabla 5.2.13 Ejemplo 7 - Biología (Ciencias de la Vida). ....                                                                     | 92 |
| Tabla 5.2.14 Ejemplo 8 – Física. ....                                                                                             | 93 |
| 5.2.6.- ¿Qué se puede concluir de la descripción de los niveles?.....                                                             | 93 |
| Figura 5.2.3 Comparación Euskadi-Media internacional. Porcentaje de alumnado en los niveles de competencia. ....                  | 94 |
| Figura 5.2.4 Índice equidad absoluta. ....                                                                                        | 95 |
| Figura 5.2.5 Índice equidad relativa. ....                                                                                        | 96 |
| Figura 5.2.6 Índice de excelencia. ....                                                                                           | 97 |
| Figura 5.2.7 Índice de calidad. ....                                                                                              | 98 |

|                                                                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 5.2.8 Resumen de índices: excelencia, equidad relativa y equidad absoluta. ....                                 | 99         |
| Figura 5.2.9 Comparación de países de resultado similar por niveles de competencia. ....                               | 100        |
| Figura 4.2.10 Comparación de países de resultado similar por índices. ....                                             | 100        |
| <b>5.3.- RESULTADOS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA POR ÁREAS. ....</b>                                                   | <b>101</b> |
| <b>5.3.1 Las Áreas y sus contenidos principales. ....</b>                                                              | <b>101</b> |
| Figura 5.3.1 Distribución de la puntuación por Áreas de contenido, Dominios cognitivos e Investigación Científica..... | 101        |
| Figura 5.3.2 Distribución del porcentaje de la prueba por áreas de contenido. ....                                     | 101        |
| Figura 5.3.3 Distribución del porcentaje de la prueba por dominios cognitivos. ....                                    | 102        |
| <b>5.3.2 Resultado en Ciencias de la Naturaleza por Áreas. ....</b>                                                    | <b>102</b> |
| Tabla 5.3.1 Resultado de las Áreas. ....                                                                               | 103        |
| <b>5.3.3 ¿Qué diferencias por sexo aparecen en el resultado de las Ciencias de la Naturaleza por Áreas? .....</b>      | <b>104</b> |
| Tabla 5.3.2 Resultado de las Áreas por sexo. ....                                                                      | 105        |
| Figura 5.3.4 Resumen del resultado de la evaluación. ....                                                              | 105        |
| <b>5.4.- CONCLUSIONES DEL PRIMER INFORME DE RESULTADOS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA. ....</b>                          | <b>107</b> |



## PRÓLOGO

Los informes que ahora presentamos a la Comunidad Educativa Vasca y a la sociedad en general son una prueba palpable de nuestro compromiso con la Evaluación, de nuestra apuesta por evaluar las Políticas Públicas para conocer nuestra realidad, planificar más eficazmente y obtener mejores resultados.

Han sido tres años de duro trabajo que agradezco enormemente al personal del ISEI-IVEI, un Instituto que profesional y técnicamente ha crecido al amparo de las mejores evaluaciones del mundo. Quiero hacer extensivo este agradecimiento a todos los profesores y profesoras que día a día ofrecen lo mejor de sí mismos para formar a nuestros jóvenes.

La participación del Sistema Educativo Vasco en las evaluaciones internacionales más importantes constituye un hito histórico, una mayoría de edad de la Educación vasca y la mejor fuente posible de datos comparables para el progreso y avance de nuestro sistema.

El fin último de la Evaluación es la mejora y esta no es posible si no conocemos nuestras fortalezas y nuestras debilidades con respecto al resto del mundo.

La radiografía obtenida de nuestro Sistema Educativo tiene importantes luces, como son la gran equidad que nos caracteriza o los rendimientos académicos que nos sitúan en pie de igualdad con muchos países europeos y occidentales. Pero también tiene algunas sombras que debemos intentar superar conjuntamente.

El entrar en el circuito de la evaluación internacional nos sitúa en un contexto de cooperación y aprendizaje con otras naciones y Estados de Europa y del mundo. El participar en estos proyectos, sin perder lo bueno que tenemos, nos será útil, dará sus frutos y nos ayudara a conseguir nuevas metas mirándonos en otros países, en otras experiencias.

Siempre he insistido en la necesidad de avanzar mirando a Europa y a otros países desarrollados. Los cambios y efectos en educación se ven a largo plazo, trabajamos pensando en el 2010 o el 2020, en ese alumnado que ahora comienza y finalizará la Educación Obligatoria con 16 años. En ese sentido, el trabajo que ahora se presenta es un gran paso adelante en el proceso de maduración y desarrollo del Sistema Educativo Vasco.

Por encima de la gestión del día a día, nuestra finalidad y razón de ser es formar ciudadanos y ciudadanas, capaces de entenderse, de comunicar, de trabajar en equipo y cooperar para lograr un mundo mejor, más justo. Es nuestra misión dotarles de competencias que les permitan seguir formándose a lo largo de la vida, que les ayude a encontrar empleo y crecer como personas con una vida socialmente plena. La evaluación es un instrumento más para lograr nuestro objetivo.

**Anjeles Iztueta Azkue**

Consejera de Educación Universidades e Investigación



## 1.- INTRODUCCIÓN A LA PRUEBA TIMSS 2003

### 1.1.- Los objetivos del estudio TIMSS

El Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y en Ciencias –TIMSS<sup>1</sup>– es una de las evaluaciones que realiza la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo –IEA<sup>2</sup>–.

Esta evaluación se desarrolla con una periodicidad de 4 años. Se realizó por primera vez en 1995, aumentando desde entonces el número de países que toman parte en la misma: así mientras que en la evaluación de 1995 participaron 45, en la última que se ha desarrollado –TIMSS 2003– han tomado parte 51<sup>3</sup> países.

TIMSS proporciona resultados sobre el rendimiento de los estudiantes en dos áreas de conocimiento: Matemáticas y Ciencias, obtenidos de la prueba que realiza el alumnado de todos los países participantes. Junto con los resultados de rendimiento, también proporciona datos de contexto de la enseñanza y el aprendizaje de estas dos áreas, obtenidos de los cuestionarios que estudiantes, directores y directoras, profesorado y coordinadores nacionales de la prueba completan.

Estos dos tipos de información proporcionan una radiografía de los sistemas educativos de los países que participan y, para el caso de aquellos países que lo hacen en más de una ocasión, describen la evolución de sus sistemas educativos en el tiempo, midiendo las tendencias y cambios que experimentan a lo largo de los años transcurridos entre dichas pruebas.

Los datos que TIMSS proporciona deben ser entendidos como una gran oportunidad para que el profesorado, las familias y las autoridades educativas de un país conozcan los resultados de su sistema educativo, puedan comprender el funcionamiento de dicho sistema y formular planes de actuación para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y las Ciencias.

El criterio más importante que tiene en cuenta la prueba es la necesidad de proporcionar datos de rendimiento fiables para los objetivos que se pretenden, y que son los que se describen a continuación:

- Permitir la comparación de rendimientos en Matemáticas y en Ciencias entre el alumnado de los países participantes.
- Dar una visión progresiva de los rendimientos del alumnado a lo largo del tiempo.
- Proporcionar elementos de análisis para comprender las diferencias aparecidas y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y de las Ciencias.

Debido a que TIMSS administra pruebas al alumnado de dos edades diferentes (4º grado, equivalente al 4º curso de Educación Primaria, y 8º grado, equivalente al 2º curso de Educación Secundaria), también tiene entre sus objetivos indicar aspectos de progresión en los conocimientos de los estudiantes de 4º a 8º grado.

Además de los objetivos generales para la participación en TIMSS, entre los objetivos que el Instituto Vasco de Evaluación e Investigación -ISEI-IVEI- se plantea están los siguientes:

- Disponer de resultados propios de rendimiento del alumnado vasco.
- Descubrir, analizar e intentar explicar características específicas del Sistema Educativo Vasco, entre otras las relacionadas con su organización en redes y modelos lingüísticos.
- Realizar propuestas de mejora.
- Adquirir los conocimientos técnicos y de procedimiento necesarios para que ISEI-IVEI pueda desarrollar con autonomía los procesos que lleva asociada la participación en las pruebas internacionales.

Euskadi participó en TIMSS 1995 (8º grado) dentro de la muestra para el Estado Español, por lo que no dispuso de datos propios. Ni Euskadi ni el Estado Español tomaron parte en TIMSS 1999.

Para TIMSS 2003 el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco decidió la participación en el 8º grado. El Estado Español no ha participado.

La evaluación TIMSS 2003 sólo proporciona datos actuales del sistema educativo vasco. Para disponer de datos de tendencia, el alumnado de la CAPV debería participar en el siguiente ciclo de evaluaciones TIMSS 2007.

<sup>1</sup> Trend in International Mathematics and Science Study.

<sup>2</sup> International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

<sup>3</sup> Siria participó solamente en algunos aspectos de la evaluación por lo que no aparece en todas las tablas.

## 1.2.-Semejanzas y diferencias con otros estudios internacionales

El año 2003 la CAPV, además de participar en la evaluación TIMSS, lo ha hecho por primera vez con muestra propia, en la evaluación PISA, dirigida al alumnado de 15 años y coordinada por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) organización intergubernamental que actúa como foro para promover el desarrollo económico y social de los países miembros.

Si comparamos estas dos evaluaciones podemos encontrar algunas semejanzas y diferencias.

| SEMEJANZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DIFERENCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionan una radiografía actual y de evolución en el tiempo sobre los rendimientos del alumnado de los países participantes.</li> <li>• Intentan comprender las diferencias aparecidas entre países y descubrir los elementos clave para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>• Entregan datos de muy alta fiabilidad desde el punto de vista del rigor estadístico, que permitan análisis primarios muy exhaustivos y que se entregan a la sociedad para posibles análisis secundarios.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El objetivo último de la evaluación PISA es la obtención de indicadores de resultado de los sistemas educativos de los países participantes.</li> <li>• La evaluación TIMSS es fundamentalmente curricular, mientras que la evaluación PISA evalúa el nivel del alumnado con respecto a los conocimientos y destrezas para la vida.</li> <li>• La prueba TIMSS abarca las áreas de Matemáticas y de Ciencias mientras que PISA añade a éstas la lectura. TIMSS evalúa a una clase de alumnos y alumnas de 2º curso de la ESO mientras que PISA evalúa a alumnado de 15 años independientemente del curso en que se encuentre en el momento de realizar la prueba.</li> <li>• TIMSS proporciona datos de contexto sobre profesorado de Matemáticas y de Ciencias que PISA no aporta.</li> </ul> |

## 1.3.-Países participantes en TIMSS 2003

Todos los países que participaron en la evaluación TIMSS 2003 lo hicieron en el 8º grado, y algunos otros en el 4º, tal y como se recoge en el siguiente listado:

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Arabia Saudita 8º       | Filipinas 4º,8º                | Malasia 8º                    |
| Armenia 4º,8º           | Ghana 8º                       | Marruecos 4º,8º               |
| Australia 4º,8º         | Holanda 4º,8º                  | Moldavia 4º,8º                |
| Bahrein 8º              | Hong Kong 4º,8º                | Noruega 4º,8º                 |
| Bélgica (Flandes) 4º,8º | Hungría 4º,8º                  | Nueva Zelanda 4º,8º           |
| Bostwana 8º             | Indiana 4º,8º                  | Ontario 4º,8º                 |
| Bulgaria 8º             | Indonesia 8º                   | País Vasco 8º                 |
| Chile 8º                | Inglaterra 4º,8º               | Palestina, Autor. Nacional 8º |
| China Taipei 4º,8º      | Irán, República Islámica 4º,8º | Québec 4º,8º                  |
| Chipre 4º,8º            | Israel 8º                      | Rumania 8º                    |
| Corea, República 8º     | Italia 4º,8º                   | Rusia, Federación 4º,8º       |
| Egipto 8º               | Japón 4º,8º                    | Serbia y Montenegro 8º        |
| Escocia 4º,8º           | Jordania 8º                    | Singapur 4º,8º                |
| Eslovaquia 8º           | Letonia 4º,8º                  | Siria, República Árabe 8º     |
| Eslovenia 4º,8º         | Líbano 8º                      | Sudáfrica 8º                  |
| Estados Unidos 4º,8º    | Lituania 4º,8º                 | Suecia 8º                     |
| Estonia 8º              | Macedonia, República 8º        | Túnez 4º,8º                   |

## 1.4.- ¿Qué se evalúa en este estudio?

La evaluación TIMSS es de tipo curricular ya que todos los contenidos de la prueba están desarrollados a partir del currículo de Matemáticas y Ciencias de los países participantes, seleccionado por un grupo internacional de expertos.

Para realizar esta selección se consideran como requisitos que los contenidos de la prueba estén incluidos en un número significativo de países, que las pruebas sean coherentes con las que se han desarrollado anteriormente y, a la vez, avancen los contenidos que se prevén para la educación matemática y científica en el futuro. Así mismo, ha sido necesario tomar en consideración el hecho de que la aplicación se produce en muchos países y las implicaciones que ello supone (traducciones, pruebas piloto...etc.), y también que los contenidos de la prueba deben estar adaptados a las características de los estudiantes que serán evaluados.

El modelo curricular de TIMSS está organizado en torno a tres aspectos básicos:

- Currículo pretendido

Es lo que cada país decide que sus estudiantes aprendan a través de los currículos oficiales que las autoridades educativas concretan. También se refiere a la organización de la educación para lograrlo. Estos datos se obtienen de las respuestas a los cuestionarios dadas por coordinadores nacionales de cada país.

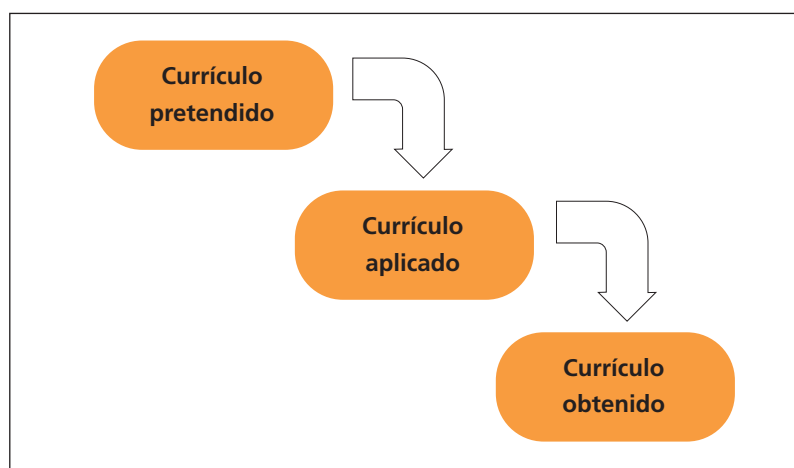
- Currículo aplicado

Es lo que realmente se imparte en los centros educativos, así como los procedimientos de enseñanza y las características del profesorado. Estos datos se obtienen de las respuestas a los cuestionarios que los centros completan.

- Currículo obtenido:

Es lo que los estudiantes aprenden, así como las creencias y actitudes de los mismos hacia las Matemáticas y las Ciencias. Los datos de este apartado se obtienen de las respuestas a la prueba y a los cuestionarios que los estudiantes completan.

**FIGURA I: Los diferentes aspectos del Currículo en TIMSS**



Teniendo en cuenta estos aspectos y los referentes a los Instrumentos de medida, el plantel de expertos y expertas de TIMSS elabora las pruebas de la evaluación.

## 1.5.- ¿A quién se evalúa?

Ya se ha explicado que TIMSS evalúa el rendimiento en Matemáticas y en Ciencias de dos poblaciones de estudiantes: si nos situamos en el sistema educativo vasco, la primera de ellas se sitúa en el 4º curso de la educación Primaria y la segunda en el 2º curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

La razón por la que se eligen estas dos poblaciones tiene relación directa con la estructura de los sistemas educativos de los países que toman parte en las evaluaciones TIMSS. La separación de 4 años entre las dos poblaciones evaluadas y la coincidencia de esta cifra con la periodicidad de las pruebas, permite disponer de datos de los mismos alumnos y alumnas y, así obtener conclusiones relacionadas con la evolución de los mismos.

## 1.6.- ¿Cómo se evalúa?

La organización de las prueba TIMSS debe cumplir una serie de requisitos y estándares cuyo objetivo es asegurar una aplicación similar en todos los países participantes. La organización internacional proporciona guías que describen con minuciosidad los pasos y los instrumentos de control que hay que seguir con anterioridad a la aplicación, en el momento en el que ésta se produce y con posterioridad a la misma.

En el caso vasco, estas guías se tradujeron al castellano y al euskara para su utilización por parte de un grupo de 20 aplicadores y aplicadoras de la prueba. Este grupo recibió formación específica sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación, por parte de varios técnicos del ISEI-IVEI, que además se encargaron de dicha formación así como de supervisar y coordinar el trabajo de los 4 equipos de aplicadores que se formaron.

Además del control interno por parte del propio ISEI-IVEI, dos controladoras nombradas por la organización internacional desarrollaron el control externo con su presencia en 16 centros en los momentos de aplicación.

## 1.7.- Instrumentos de medida

### 1.7.1.-Pruebas de rendimiento

Todos los alumnos y alumnas de un mismo grupo realizaron una prueba, de rendimiento organizada en un cuadernillo dividido en dos partes.

Las dos partes de la prueba contenían ítems de Matemáticas y de Ciencias, agrupados en bloques en una combinación que variaba de un cuadernillo a otro en función de criterios previamente establecidos por personas que la elaboraron.

La prueba presentaba un formato escrito, para ser completada por el alumnado en tiempos precisos, separados entre sí por un descanso.

Una vez finalizada la prueba, el alumnado completó el cuestionario.

#### ***Tipo de prueba***

Para la preparación de la prueba TIMSS se utilizaron las técnicas de agrupación matricial, que consisten en la distribución del material de la evaluación en varios cuadernillos -12, en concreto-, de tal forma que cada alumno y alumna realizó un único cuaderno. De esta forma, cada estudiante invirtió 90 minutos en responder a las dos partes de la prueba.

En consecuencia, aunque cada estudiante respondió a un número limitado de ítems, la agrupación matricial aseguraba suficiente número de respuestas a cada ítem para proporcionar resultados estadísticamente válidos sobre las Matemáticas y las Ciencias y sobre la evolución en el tiempo de ambas.

La estimación sobre el tiempo necesario para la realización de la prueba fue una variable importante que tomó en cuenta el plantel de expertos.

Este tipo de prueba estuvo centrada en la respuesta a cada ítem por lo que se hizo necesario que éstos cumplieran ciertas exigencias, antes de ser incluidos definitivamente en la prueba. Ésta es la razón por la que TIMSS realiza una prueba piloto con anterioridad a la evaluación cuatrianual. El grupo de expertos realizó el análisis de esta prueba piloto y decidió sobre la inclusión de cada ítem en la prueba.

El muestreo utilizado permite el desarrollo con todo rigor de una evaluación de estas características, aunque introduce una importante limitación que es preciso tener en cuenta a la hora de interpretar los datos que suministra. La evaluación TIMSS solamente proporciona datos estadísticamente fiables con respecto a los parámetros que el grupo de expertos pone como condiciones para elegir la muestra. En el caso de la CAPV, estos parámetros son los seis estratos de los que está formado el sistema educativo: las dos redes y los tres modelos lingüísticos. En consecuencia, no proporciona datos sobre los rendimientos de los estudiantes tomados individualmente, ni sobre el centro.

#### ***Cuadernillos e ítems de la prueba***

Existieron un total de 12 cuadernillos distintos compuestos cada uno por unos 85 ítems que se distribuyeron de forma rotatoria entre el alumnado de la clase. Al comienzo se determinó a qué estudiante del listado de la clase se le asignaba un cuaderno determinado, a partir del cual el resto de los alumnos ordenados por lista recibieron los cuadernillos consecutivos. Esta forma de distribución conduce a que un número similar de estudiantes realice cada cuadernillo de la prueba.

Cada cuadernillo contenía diferente tipos de ítems: unos tenían como objetivo medir la evolución de los resultados de los estudiantes –ítems de tendencia-, mientras que otros eran nuevos. En cualquier caso ambos tipos de ítems miden la ejecución de tareas de diferente complejidad.

TABLA 1 (Ítems de tendencia y nuevos ítems en la prueba)

|              | Ítems Nuevos | Ítems de tendencia | Total ítems |
|--------------|--------------|--------------------|-------------|
| MATEMATICAS  | 115          | 79                 | 194         |
| CIENCIAS     | 115          | 74                 | 189         |
| <b>TOTAL</b> | <b>230</b>   | <b>153</b>         | <b>383</b>  |

*Tipos de ítems: elección múltiple y preguntas de respuesta construida*

TIMSS presenta dos tipos de ítem de elección múltiple y respuesta construida. Su distribución es la que se recoge en la tabla siguiente.

TABLA 2 (Ítems de elección múltiple y de respuesta construida)

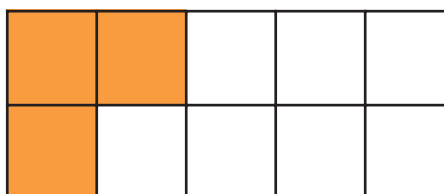
|              | Elección múltiple | Respuesta Construida |           | Total ítems |
|--------------|-------------------|----------------------|-----------|-------------|
|              |                   | Corta                | Larga     |             |
| MATEMATICAS  | 128               | 47                   | 19        | 194         |
| CIENCIAS     | 109               | 59                   | 21        | 189         |
| <b>TOTAL</b> | <b>237</b>        | <b>106</b>           | <b>40</b> | <b>383</b>  |

Las preguntas de elección múltiple son aquellas en las que el estudiante debe elegir la respuesta correcta entre las opciones que se le presentan. Un ejemplo de este tipo de ítems se puede ver a continuación:

1

Si queremos que los  $\frac{4}{5}$  de los cuadrados pequeños que forman el rectángulo de la figura estén sombreados, ¿cuántos cuadrados pequeños MÁS hay que sombreadar?

- (A) 5
- (B) 4
- (C) 3
- (D) 2
- (E) 1



Por su parte, los ítems de respuesta construida exigen la redacción de la respuesta, por ejemplo:

40

Cuando se saca un clavo de un tablón de madera, el clavo se calienta.

Explica por qué sucede este fenómeno.

Este último tipo de ítem es más apropiado para que los alumnos y alumnas expliquen fenómenos o interpreten datos sobre la base del conocimiento que han adquirido o desarrollado a lo largo de sus aprendizajes escolares. Algunos son de respuesta corta, mientras que otros exigen mayor extensión y se les denomina de respuesta larga o extendida.

### **Corrección de las pruebas**

Un grupo de expertos y expertas de cada país, previamente formado, corrigió las pruebas TIMSS 2003, utilizando criterios de la guía de corrección. Esta guía describe con minuciosidad el tipo de respuesta posible y la puntuación que se le asignará a cada una de ellas. Los correctores también indicaron el tipo de error cometido cuando éste se producía, lo cual permite explotaciones secundarias sobre los resultados de las evaluaciones TIMSS.

Las pruebas de Euskadi fueron corregidas por un equipo de 8 correctores y correctoras, que recibieron formación específica a cargo de los técnicos del ISEI-IVEI según los criterios establecidos por la guía de corrección. A su vez, los técnicos del ISEI-IVEI fueron formados por la IEA para desarrollar este trabajo.

La mitad de los cuadernillos de la prueba tuvieron una doble corrección para contrastar el nivel de adecuación y conformidad en las correcciones con los estándares exigidos por la organización internacional.

### **1.7.2.- Cuestionarios**

Además de los datos suministrados por la prueba, TIMSS ha recabado datos mediante cuestionarios que completaba el alumnado, el profesorado de Matemáticas y de Ciencias, y el director o directora del centro.

Los cuestionarios proporcionan elementos para conocer el contexto en el que se producen los procesos de enseñanza y aprendizaje, y así poder obtener conclusiones sobre cuáles son los factores relacionados con el logro de alumnos y alumnas.

**Cuestionario del estudiante:** además de la prueba, cada alumno y alumna respondieron a un cuestionario que contenía 23 preguntas sobre diversos aspectos de la vida familiar y escolar de los estudiantes, entre los que destacaban:

- Informaciones personales y familiares.
- Informaciones sobre las Matemáticas y las Ciencias.
- Lugar, frecuencia y utilidad del uso de los ordenadores.
- Clima de relaciones y de convivencia de centro.
- Actividades fuera del colegio.

**Cuestionario del centro:** el director o directora del centro respondieron a un cuestionario que contenía 25 preguntas sobre diferentes aspectos del centro educativo:

- Datos básicos del centro.
- La función del director o directora.



- Participación de las familias.
- Enseñanza de las Matemáticas y de las Ciencias en 2º de la ESO.
- El profesorado de 2º de ESO del centro.
- Comportamiento del alumnado.
- Recursos y tecnología.

**Cuestionario del profesor o profesora de Matemáticas y de Ciencias de la Naturaleza:** el profesor o profesora de Matemáticas y de Ciencias del grupo en el que se pasó la prueba respondió a un cuestionario con 34 preguntas sobre los siguientes temas:

- Contexto personal.
- Formación docente.
- Carga docente.
- Formación permanente.
- Actitud hacia las Ciencias.
- El centro docente.
- El grupo evaluado.
- Las Matemáticas y las Ciencias en el grupo evaluado.
- Ordenadores en el grupo evaluado.
- Deberes.
- Evaluación.

**Cuestionario de currículo:** este cuestionario fue completado por los coordinadores nacionales de TIMSS en cada país. En 13 preguntas se recoge información sobre:

- Organización del currículo de cada país.
- Estructura del currículo.
- Contenidos del currículo.
- Formación del profesorado para impartir el currículo.
- Requisitos para acceder a la docencia.

## 1.8.- Calidad y comparabilidad

La muestra de estudiantes de la CAPV seleccionada para tomar parte en la prueba TIMSS, fue elegida por la organización internacional en función de las características del Sistema Educativo Vasco, a partir de los datos y las condiciones proporcionados por el ISEI-IVEI.

Los datos de referencia de los centros y del alumnado de 2º curso de la ESO de la CAPV en el curso 2002/2003 fueron los siguientes:

**TABLA 3 (Datos poblacionales del curso 2º ESO curso 2002/2003)**

| CENTROS      | Modelo A   | Modelo B   | Modelo D   | Total      |
|--------------|------------|------------|------------|------------|
| Pública      | 90         | 90         | 83         | 263        |
| Concertada   | 47         | 70         | 100        | 217        |
| <b>TOTAL</b> | <b>137</b> | <b>160</b> | <b>183</b> | <b>480</b> |

| ALUMNADO     |             |             |             |              |
|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Pública      | 4546        | 3009        | 3549        | 11104        |
| Concertada   | 1751        | 1908        | 4638        | 8297         |
| <b>TOTAL</b> | <b>6297</b> | <b>4917</b> | <b>8187</b> | <b>19401</b> |

La condición fundamental que debía cumplir la muestra era la de ser representativa de toda la población de estudiantes objeto del estudio. Por ello, se eligió teniendo en cuenta los diferentes estratos, que forman el Sistema Educativo Vasco, es decir, las redes educativas y los modelos lingüísticos. En consecuencia, desde el punto de vista del rigor estadístico, está asegurada la representatividad de la muestra para los seis estratos que combinan las dos redes (pública y concertada) y los tres modelos (A, B y D)<sup>4</sup>.

Para la selección de la muestra, en una primera etapa se realizó una elección aleatoria de centros en los estratos, con probabilidades proporcionales al número de alumnos de cada centro. Se excluyeron aquellos centros con 8 o menos estudiantes, al considerar que su nivel de representatividad era muy bajo. En una segunda etapa, se seleccionó aleatoriamente el aula de cada centro que tomaría parte en la prueba.

Con estos requisitos, la muestra extraída, es decir el número de centros y alumnado previsto para ser evaluados aparece en la siguiente tabla:

**TABLA 4 (Datos muestrales de partida de centros y alumnado)**

| CENTROS      | Modelo A  | Modelo B  | Modelo D  | Total      |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Pública      | 20        | 20        | 20        | 60         |
| Concertada   | 20        | 20        | 20        | 60         |
| <b>TOTAL</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>120</b> |

| ALUMNADO     |            |            |            |             |
|--------------|------------|------------|------------|-------------|
| Pública      | 404        | 366        | 395        | 1165        |
| Concertada   | 558        | 517        | 496        | 1571        |
| <b>TOTAL</b> | <b>962</b> | <b>883</b> | <b>891</b> | <b>2736</b> |

De los 2736 alumnos y alumnas inicialmente seleccionados, a una pequeña parte no se les corrigió la prueba, bien porque tenían una Adaptación Curricular Significativa (ACI) o porque se trataba de alumnado inmigrante que llevaba menos de un año integrado en el sistema educativo de la CAPV en el momento de aplicación de la prueba. En ambos casos, TIMSS tomó la decisión de no corregirles la prueba en ningún país participante.

Así mismo, hubo otro tipo de razones como faltar a la prueba el día de la aplicación, abandonar la aplicación o el centro educativo y absentismo escolar, por las que algunos estudiantes tampoco completaron la prueba.

En consecuencia, la muestra final estuvo compuesta por 2514 alumnos y alumnas al reducirse en 222 la muestra inicial por las razones señaladas anteriormente.

<sup>4</sup> Modelo D: casi todas las áreas se imparten en euskara salvo lengua y literatura española.

Modelo B: la mayor parte de las áreas se imparten en euskara y algunas en castellano.

Modelo A: casi todas las áreas se imparten en castellano salvo lengua y literatura vascas.

En varios centros se imparten asignaturas en inglés, sobre todo en el modelo D.

TABLA 5 (Alumnado participante en la prueba)

| ALUMNADO   | N    | %     |
|------------|------|-------|
| Ausente    | 68   | 2,49  |
| Excluido/a | 154  | 5,63  |
| Participa  | 2514 | 91,89 |

### 1.8.1. Lengua de la prueba y del cuestionario

Para el caso de la evaluación TIMSS en Euskadi, una de las cuestiones sobre la que fue necesario decidir era la lengua en la que los estudiantes debían realizar la prueba. Más aun en las evaluaciones con carga lingüística donde el alumnado debe construir respuestas o donde debe comprender textos complejos y cuyo objetivo no es averiguar su conocimiento idiomático sino rendir al máximo nivel posible para una comparación internacional.

Las investigaciones llevadas a cabo indican que los estudiantes de una segunda lengua demuestran mejor sus competencias en un campo de conocimiento determinado cuando realizan la prueba en la lengua que mejor dominan. Sirva como ejemplo el hecho de que aun teniendo varias asignaturas en inglés -situación cada vez más común en un sistema que aspira a ser trilingüe- no es aconsejable realizar una prueba externa de rendimiento en ese idioma, porque el objetivo de la misma no es conocer el nivel alcanzado en inglés, sino de saber el nivel competencial del alumnado en determinadas materias.

Esta fue la razón por la que, con anterioridad a la aplicación y en colaboración con los centros cuyo alumnado iba a participar en la evaluación, se solicitó información para determinar cual era la situación de cada estudiante con respecto a los dos aspectos indicados: lengua preponderante en la familia y lengua hablada por el padre y la madre.

De acuerdo con los dos criterios expuestos, se tomaron las siguientes decisiones respecto a la lengua de la prueba:

- En los modelos A y B la lengua de aplicación de las pruebas fue el castellano.
- En el modelo D dependió de la lengua familiar: si el padre y la madre sabían euskara y en casa se habla siempre o casi siempre euskara, el alumno o alumna realizó la prueba en euskara; en el resto de situaciones, la realizó en castellano.

Con las características indicadas, la distribución del alumnado en función de la lengua de la prueba resultó ser la siguiente:

TABLA 6 (Distribución del alumnado total por lengua de la prueba)

| Lengua de la prueba | Castellano |      | Euskara |      | Total |     |
|---------------------|------------|------|---------|------|-------|-----|
|                     | N          | %    | N       | %    | N     | %   |
| <b>Alumnado</b>     | 2245       | 89,3 | 269     | 10,7 | 2514  | 100 |

La distribución del alumnado de modelo D por la lengua en la que realizó la prueba, fue la siguiente:

**TABLA 7 (Distribución del alumnado de modelo D por lengua de la prueba y titularidad de centro)**

| Titularidad  | Castellano |             | Euskara    |             | Total      |            |
|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
|              | N          | %           | N          | %           | N          | %          |
| Pública      | 266        | 71,9        | 104        | 28,1        | 370        | 100        |
| Concertada   | 312        | 65,4        | 165        | 34,6        | 477        | 100        |
| <b>Total</b> | <b>578</b> | <b>68,2</b> | <b>269</b> | <b>31,8</b> | <b>847</b> | <b>100</b> |

Los cuestionarios se realizaron en el modelo A y en el modelo B en castellano, aunque si el centro lo solicitaba, se completaba en euskara. En el modelo D, el cuestionario se realizó exclusivamente en euskara.

Las puntuaciones obtenidas en el modelo D no muestran diferencia estadísticamente significativa entre las de los nativos vascoparlantes y castellanoparlantes.

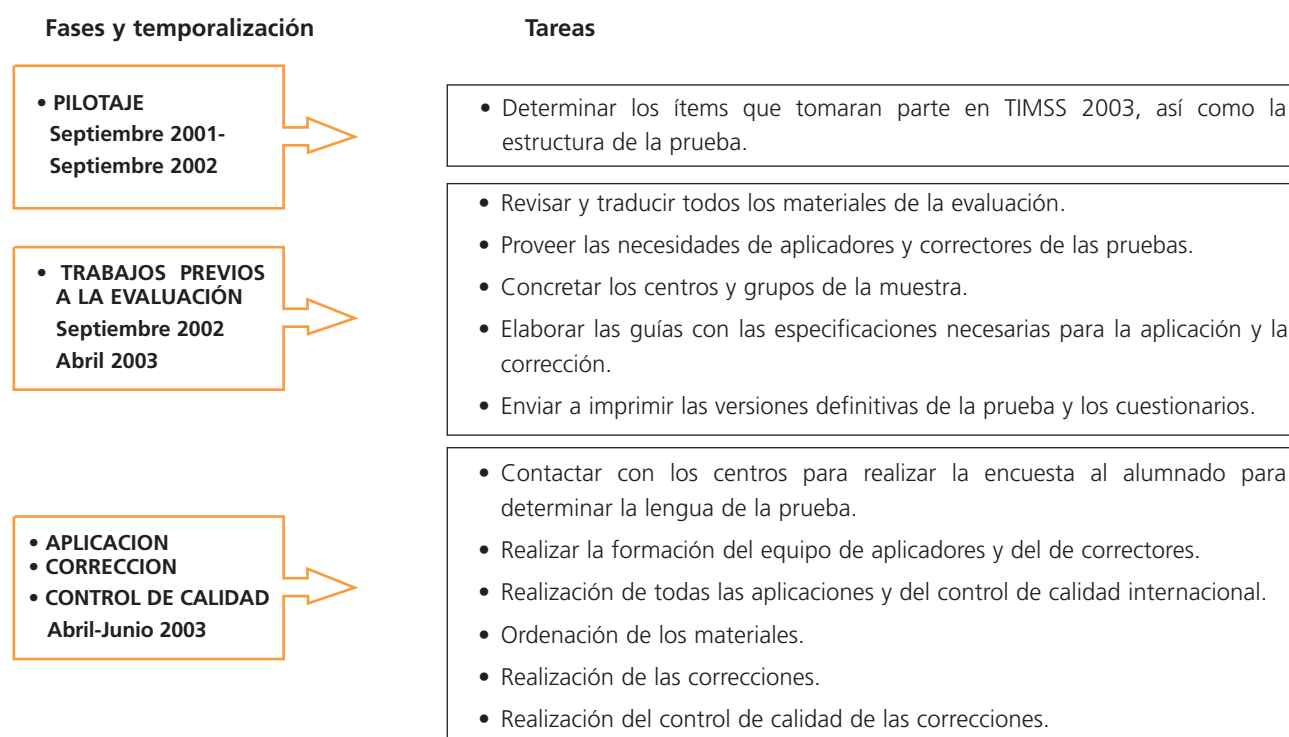
Por tanto, los alumnos que aprenden en segunda lengua e hicieron la prueba en la lengua familiar no se han visto perjudicados, siendo su rendimiento del mismo nivel que los nativos de la otra lengua.

Existe una correcta transferencia de los aprendizajes adquiridos en la segunda lengua a la primera.

Los alumnos castellanoparlantes que aprenden en euskera expresan adecuadamente sus conocimientos en la lengua dominante y familiar.

## 1.9.- La organización general de la prueba TIMSS en Euskadi

Dada la complejidad organizativa que lleva asociada una evaluación internacional como TIMSS 2003, con el objeto de conocer las actuaciones y los momentos clave de la misma, se ofrece a continuación un esquema que recoge las fases y su temporalización, así como las tareas asociadas a las mismas.



- GRABACIÓN DE DATOS
  - DEPURACIÓN DE DATOS
  - CONTROL DE CALIDAD
- Julio 2003-agosto 2004

- Grabación de los datos de la prueba y de los cuestionarios.
- Realización del control de calidad de la Grabación de datos.
- Depuración de los datos de la evaluación.
- Creación de las bases de datos.
- Envío de todos los datos a la IEA.
- Depuraciones posteriores de los datos de la evaluación.

- ELABORACIÓN DE PRIMEROS INFORMES
- Septiembre-diciembre 2004

- Informe de la IEA.
- Publicación del Primer Informe de la CAPV.

## 2.- INTRODUCCION A LAS MATEMÁTICAS EN TIMSS 2003

### 2.1.- Introducción

Existe un acuerdo muy extendido entre los diferentes sectores que forman parte del mundo educativo (docentes, familias, administración..) en resaltar la importancia que el estudio de las Matemáticas tiene para la formación de las nuevas generaciones.

Esto es así porque los procedimientos, estrategias y conocimientos que se aprenden en Matemáticas, entre otros, cubren dos objetivos fundamentales:

- Ayudarles a que entiendan y sepan desenvolverse en el mundo que les rodea.
- Ofrecerles las bases para el trabajo en cualquier otra disciplina científica.

Desde este punto de vista, las Matemáticas se pueden considerar una ciencia transversal a muchas otras.

Las Matemáticas son una parte importante del currículo educativo de todos los países, por lo que la existencia de pruebas que midan el logro de los estudiantes en este área de conocimiento, puede ayudar a lograr la mejora de las actuaciones sobre la educación matemática de los diferentes países.

Por las razones expuestas, la IEA ha realizado evaluaciones internacionales desde hace tiempo. Al primer estudio<sup>5</sup> que se realizó en 1964, le siguió un segundo<sup>6</sup> más ambicioso en 1980, y posteriormente el tercero que dio origen al TIMSS de 1995.

### 2.2.- La organización de las Matemáticas en TIMSS

Desde la primera evaluación, el equipo de expertos han utilizado dos criterios organizadores de las Matemáticas, que se han seguido manteniendo en la prueba 2003: las áreas de contenido y los dominios cognitivos.

#### **Áreas de contenido**

Las áreas de contenido constituyen los conocimientos concretos que valora la prueba, por lo que abarcan las cuestiones o temas sobre las que ésta se desarrolla. Son cinco:

- Números.
- Álgebra.
- Medición.
- Geometría.
- Datos.

Cada uno de estas áreas son unidades sobre los que TIMSS realiza análisis en las evaluaciones llevadas a cabo.

Estas áreas se encuentran a su vez formadas por subáreas temáticas. En cada subárea temática se han definido objetivos en forma de comprensión o destreza que deben desarrollar los estudiantes.

La organización de TIMSS proporciona una relación detallada de estos objetivos que pueden encontrarse en la página Web de la IEA (<http://isc.bc.edu>), o una traducción en la del INECSE (<http://www.ince.mec.es/pub/pubintn.htm>), en la sección de Estudios Internacionales.

Cada ítem de Matemáticas de la prueba está asociado a una determinada subárea temática. En la siguiente tabla se muestran las subáreas temáticas asociadas a cada área de contenido y el número de ítems de cada una de ellas en la prueba TIMSS 2003:

<sup>5</sup> El estudio FIMS –First International Mathematics Study- se aplicó a dos poblaciones de estudiantes de 13 años y de enseñanza preuniversitaria.

<sup>6</sup> El estudio SIMS –Second International Mathematics Study- se aplicó también a dos poblaciones de estudiantes, aunque en este caso fueron los de 13 años y el último curso de educación secundaria.

Tabla 8 (Áreas de contenido y subáreas temáticas de Matemáticas)

| Áreas de contenido | Ítems      | Subáreas temáticas                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Números            | 57         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracciones y decimales</li> <li>• Números enteros</li> <li>• Razón, proporción y porcentaje</li> <li>• Números naturales</li> </ul>                                                            |
| Álgebra            | 47         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresiones algebraicas</li> <li>• Ecuaciones y fórmulas</li> <li>• Patrones</li> <li>• Relaciones</li> </ul>                                                                                  |
| Medición           | 31         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atributos y unidades</li> <li>• Herramientas, técnicas y fórmulas</li> </ul>                                                                                                                   |
| Geometría          | 31         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Congruencia y similitud</li> <li>• Líneas y ángulos</li> <li>• Localizaciones y relación. espaciales</li> <li>• Simetría y transformaciones</li> <li>• Formas bi y tridimensionales</li> </ul> |
| Datos              | 28         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación</li> <li>• Representación de datos</li> <li>• Incertidumbre y probabilidad</li> </ul>                                                                                           |
| <b>TOTAL</b>       | <b>194</b> |                                                                                                                                                                                                                                         |

### ***Dominios cognitivos***

Constituyen el segundo criterio organizador de la prueba TIMSS, y establece los comportamientos de los estudiantes que serán valorados por medio de las pruebas; es decir las destrezas y habilidades asociadas con los conocimientos concretos. Estos dominios cognitivos, transversales a toda la prueba son los siguientes:

- Conocimiento de hechos y de procedimientos.
- Utilización de conceptos.
- Resolución de problemas habituales.
- Razonamiento.

El orden en el que se presentan los cuatro dominios indica la graduación en la complejidad de las tareas que se pide al alumnado que resuelve la prueba. Desde las tareas más sencillas, de los ítems sobre conocimientos de hechos y procedimientos, hasta las más complejas asociadas a los razonamientos.

- Conocimiento de hechos y de procedimientos

Dentro de este dominio se incluyen los aspectos relacionados con el conocimiento del lenguaje básico en Matemáticas, los hechos y las propiedades matemáticas más importantes, así como los procedimientos que permiten resolver los problemas más habituales de la vida diaria.

- Utilización de conceptos

Conocer y utilizar los conceptos matemáticos es importante para el desarrollo del razonamiento matemático y para la relación que se establece entre los diferentes conocimientos matemáticos.

- Resolución de problemas habituales

El conocimiento matemático no se ha creado ni existe independientemente del mundo en el que el estudiante se mueve. Para éste es importante en la medida en que puede aplicarse para resolver diferentes situaciones que se presentan. Por ello, la resolución de problemas habituales es un objetivo central en la enseñanza de las Matemáticas. Los problemas que TIMSS pide resolver a los estudiantes no son únicamente los que utilizan los contextos muy cercanos a la realidad, sino además algunos otros que se consideran básicos en el aprendizaje de las Matemáticas, como por ejemplo las ecuaciones.

- Razonamiento

Este último dominio cognitivo abarca la resolución de problemas complejos, en los que se requiere el uso de conocimientos y destrezas de orden superior. Para ello, los alumnos y alumnas deben resolver problemas no habituales, cuya resolución requiere la transferencia de conocimiento a las nuevas situaciones que se plantean.

### ***Comunicarse en términos matemáticos***

La capacidad para que el estudiante comunique los logros de los aprendizajes que realiza es una dimensión que se extiende a lo largo de toda la prueba, aunque no se incluye como un dominio cognitivo más. La descripción y explicación, el empleo de términos matemáticos y la utilización de formas de representación son las habilidades que muchos de los ítems solicitan a los estudiantes.

### ***Uso de calculadoras***

El grupo de expertos que elaboran las pruebas, dada la variedad de situaciones que sobre el uso de las calculadoras se producían en los diferentes países participantes, decidió que a partir de TIMSS 2003 se permitiera la utilización de calculadora para la resolución de los nuevos materiales que aparecen en cada evaluación, pero no de los ítems de tendencia de anteriores evaluaciones. Es por esta razón por la que, para la realización de la primera de las partes de la prueba TIMSS 2003 no se permite al alumnado la utilización de calculadora, mientras que para la segunda sí. De cualquier forma, la decisión final sobre la utilización de calculadora en esta segunda parte corresponde a cada país y no a la organización de la prueba. A los alumnos vascos se les permitió el uso de la calculadora.



### 3.- INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN TIMSS 2003

#### 3.1.- Introducción

De forma similar al caso de las Matemáticas, el estudio de las Ciencias es básico para comprender el mundo y la evolución de la sociedad en función de las aplicaciones de los descubrimientos científicos. Por ello, las Ciencias son consideradas como un medio para desarrollar en los estudiantes procedimientos, estrategias y conocimientos rigurosos.

La evaluación TIMSS trata de relacionar los resultados obtenidos por los alumnos y alumnas con determinadas características de los procesos de enseñanza-aprendizaje practicadas por el alumnado, el profesorado o por los centros, así como con ciertas actitudes y percepciones que estos presentan. El descubrimiento de estas relaciones en el ámbito de las Ciencias es el objeto de este informe.

Debido a la importancia de las Ciencias, la IEA viene realizando evaluaciones internacionales desde 1970. A este primer estudio<sup>7</sup>, le siguió un segundo<sup>8</sup> más ambicioso en 1984, que desembocó en el estudio TIMSS 1995.

#### 3.2.- La organización de las Ciencias en TIMSS

Como en el caso de las Matemáticas, se mantienen los dos criterios organizadores: los dominios de contenido y los dominios cognitivos.

##### *Áreas de contenido*

Las áreas de contenido constituyen los conocimientos concretos que valora la prueba, por lo que abarcan las cuestiones o temas sobre las que ésta se desarrolla. Son cinco:

- Ciencias de la vida (Biología).
- Química.
- Física.
- Ciencias de la Tierra (Geología).
- Ciencias medioambientales.

A pesar de que el estudio de las Ciencias es básico para comprender el mundo y la evolución tecnológica de la sociedad, no existe un consenso sobre qué tipo de ciencia enseñar en la Educación Secundaria Obligatoria.

Tanto en la Educación Primaria como en la Post Obligatoria (Bachillerato), existe un acuerdo explícito o implícito sobre qué impartir y cómo hacerlo. El conocimiento del entorno más próximo (Conocimiento del Medio) centra la atención en Primaria, mientras que la profundización en conocimientos específicos de cada una de las áreas por separado es el objetivo del Bachillerato.

Sin embargo, en la ESO –hay que recordar que el estudio TIMSS evalúa al alumnado de 2º de la ESO– no hay acuerdo sobre si enseñar ciencia pura, ciencia para la vida, ciencia para la sociedad, impartir las diferentes áreas por separado o conjuntamente, aumentar o disminuir la carga conceptual..., etc. Tampoco queda claro si en estas edades la prioridad son los conceptos, los procedimientos o las actitudes.

A todo ello hay que añadir que, en el caso de las Ciencias, el grupo de expertos que elabora las pruebas TIMSS es consciente de que la separación en estos cinco dominios de contenido quizás no se corresponda con la estructura de la enseñanza de las Ciencias en todos los países que participan.

La organización de cada una de estas áreas también se realiza en subáreas temáticas de tal forma que cada ítem de la prueba está asociado a una determinada subárea. TIMSS proporciona la relación detallada de los objetivos asociados a cada una de ellas que sirven para escoger los ítems de la prueba.

Como en el caso de las Matemáticas, la organización de TIMSS proporciona una relación detallada de estos objetivos que pueden encontrarse en la página Web de la IEA (<http://isc.bc.edu>), o una traducción en la del INECSE (<http://www.ince.mec.es/pub/pubintn.htm>), en la sección de Estudios Internacionales.

En la siguiente tabla se muestran las subáreas temáticas asociadas a cada área de contenido, los ítems y el número de ítems de cada una de ellas en la prueba TIMSS 2003:

<sup>7</sup> FISS: First International Science Study.

<sup>8</sup> El estudio SISS -Second International Science Study- se aplicó a tres poblaciones de estudiantes, aquellos que tienen 10 y 14 años en el momento de la aplicación, y a los que se encuentran en el último curso de Educación Secundaria

TABLA 9 (Áreas de contenido y subáreas temáticas de Ciencias)

| Áreas de contenido        | Ítems | Subáreas temáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciencias de la vida       | 54    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos, características y clasificación de los seres vivos</li> <li>• Estructura, función y procesos vitales de los organismos</li> <li>• Las células y sus funciones</li> <li>• Desarrollo y ciclos de vida de los organismos</li> <li>• Reproducción y herencia</li> <li>• Diversidad, adaptación y selección natural</li> <li>• Ecosistemas</li> <li>• La salud humana</li> </ul> |
| Química                   | 31    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación y composición de la materia</li> <li>• La estructura de partículas de la materia</li> <li>• Propiedades y usos del agua</li> <li>• Ácidos y bases</li> <li>• El cambio químico</li> </ul>                                                                                                                                                                             |
| Física                    | 46    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados físicos y cambios en la materia</li> <li>• Tipos, fuentes y conversiones de energía</li> <li>• Calor y temperatura</li> <li>• Luz</li> <li>• Sonido y vibración</li> <li>• Electricidad y magnetismo</li> <li>• Fuerzas y movimiento</li> </ul>                                                                                                                             |
| Ciencias de la Tierra     | 31    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y rasgos físicos de la Tierra</li> <li>• Procesos, ciclos e historia de la Tierra</li> <li>• La Tierra en el sistema solar y en el universo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
| Ciencias Medioambientales | 27    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la población</li> <li>• Utilización y conservación de los recursos naturales</li> <li>• Cambios en el medio ambiente</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| TOTAL                     | 189   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### ***Dominios cognitivos***

Constituyen el segundo criterio organizador de la prueba TIMSS y establecen los comportamientos de los estudiantes que serán valorados por medio de las pruebas, es decir las destrezas y habilidades asociadas con los conocimientos concretos. Estos dominios cognitivos, transversales a toda la prueba, son los siguientes:

- Conocimiento factual.
- Comprensión conceptual.
- Razonamiento y análisis.

Es objetivo de TIMSS poder determinar el peso de cada uno de estos dominios en los resultados de la prueba, pues de esta forma cada país participante podrá identificar las áreas de mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias.

- Conocimiento factual

Dentro de este dominio se incluyen los conocimientos que se piden a los estudiantes sobre hechos, datos y procedimientos importantes en Ciencias.

- Comprensión conceptual

Mediante este dominio cognitivo se trata de medir la capacidad del estudiante para relacionar los hechos observables con los conceptos científicos generales que los explican.

- Razonamiento y análisis

El desarrollo de las tareas complejas de Ciencias requiere del razonamiento y del análisis. En este dominio cognitivo se incluyen ítems que solicitan a los estudiantes resolver problemas en contextos no habituales, desarrollar explicaciones que requieren aproximaciones o estrategias alternativas, obtener conclusiones de datos y hechos científicos, tomar decisiones basadas en la evaluación de los datos suministrados, y reunir conocimientos de diferentes áreas para aplicarlos a nuevas situaciones.

### ***Ítems de investigación científica***

Además de los dominios de contenido y dominios cognitivos, en TIMSS 2003 se incluye la investigación científica como un área de evaluación propia. Para ello, se pide a los estudiantes la resolución de algunos ítems que midan los conocimientos, destrezas y habilidades para la investigación científica.



## 4.- LAS MATEMÁTICAS EN TIMSS 2003

### 4.1.- Resultados del alumnado en Matemáticas

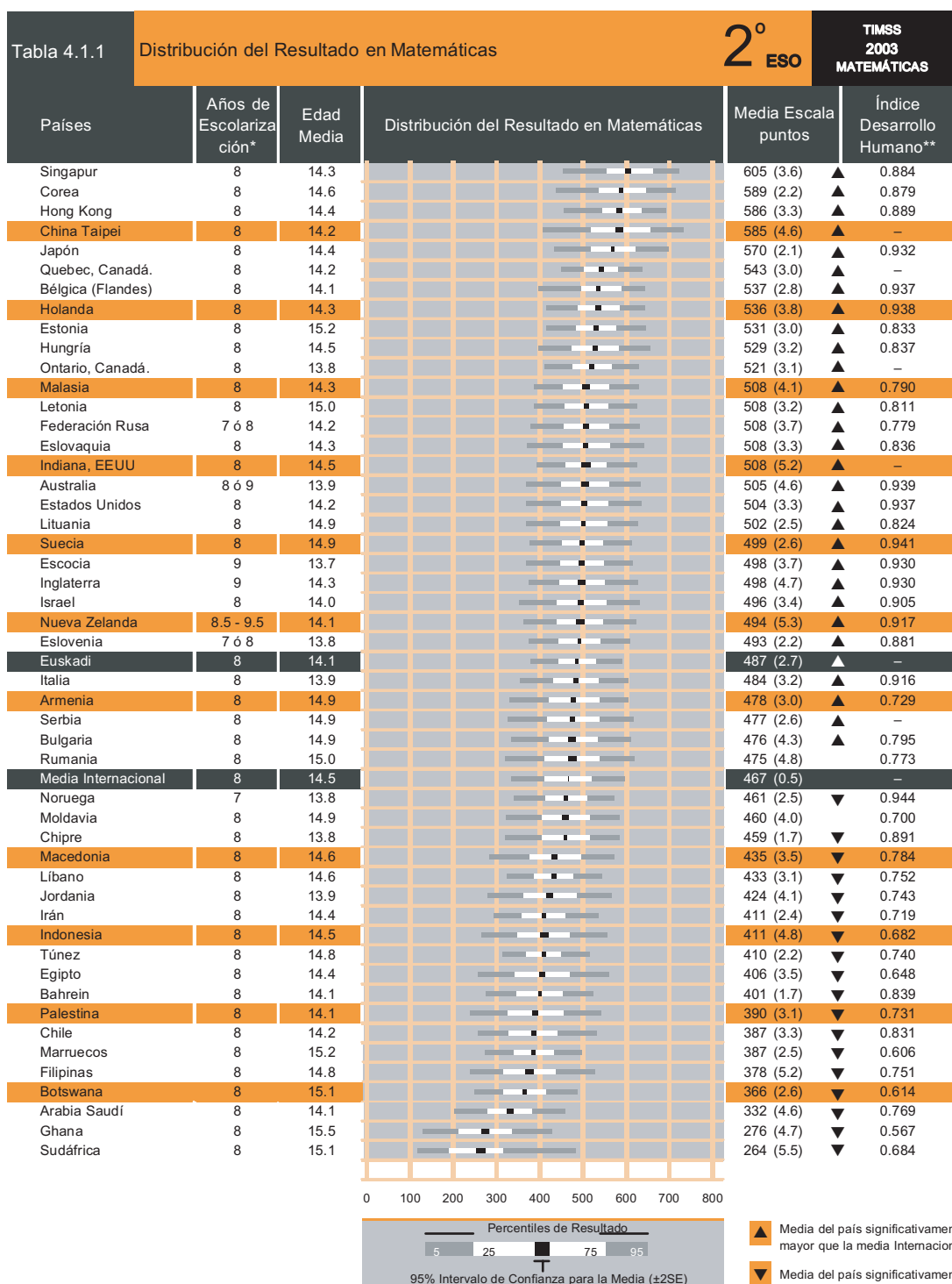
En este capítulo se resumen los resultados del alumnado de cada uno de los países que tomaron parte en la prueba TIMSS 2003, utilizando diferentes descriptores que permiten realizar las comparaciones entre los países participantes.

En un primer análisis se muestra una relación comparativa entre los logros de todos los países y se hace un análisis de los resultados por sexo.

En cada uno de los apartados del capítulo se analiza la situación de Euskadi en comparación con el resto de países que participaron en TIMSS 2003.

#### 4.1.1.-¿Cómo se diferencian los países en los resultados en Matemáticas?

La Tabla 4.1.1 se organiza fundamentalmente en torno a la distribución de los resultados medios en Matemáticas obtenidos por los estudiantes de los diferentes países en una escala en la que éstos se han ordenado de más altos a más bajos resultados.



FUENTE: IEA, Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias, TIMSS 2003

\* Representa los años de escolarización contados a partir del primer año de escolarización obligatoria. ISCED Nivel 1  
 \*\* Tomado del Informe "United Nations Development Program's Human Development Report 2003", p. 237-240.

La cuarta columna de la tabla expresa gráficamente el resultado de la media de cada país, en correspondencia con el valor que se indica en la columna de su derecha. Al lado del valor medio de cada país, entre paréntesis se indica el error típico de la media<sup>9</sup>.

En la misma columna gráfica, la información se completa con la distribución en cuatro percentiles<sup>10</sup> (5, 25, 75 y 95) de todos los países de la muestra.

Centrada en los puntos medios de la distribución de cada país, la zona de color negro indica el intervalo de confianza del 95% alrededor del resultado medio obtenido por cada país. Además, de la representación gráfica también puede deducirse la distribución de los percentiles citados: la extensión de las bandas grises de los extremos izquierdo y derecho representan la puntuación correspondiente a los percentiles 5 y 95, y la extensión de la banda blanca central expresa la puntuación entre los percentiles 25 y 75, es decir, la correspondiente al 50% del alumnado.

A la derecha del resultado medio de cada país se indica si este es superior o inferior al de la media internacional, mediante la flecha hacia arriba o hacia abajo respectivamente.

La evaluación e investigación educativas coinciden en definir dos cualidades básicas para poder comparar los sistemas educativos de los diferentes países: el nivel de excelencia y el nivel de equidad que alcanzan los diferentes países. A las mismas, se añadirá en este informe una tercera: el nivel de calidad.

Existen varias formas de medir la **excelencia**:

- Una primera forma atiende al resultado medio<sup>11</sup> de la población estudiada como la forma habitual de comparación entre los países. Es la excelencia global.
- Una segunda forma estudia el porcentaje del alumnado que supera un determinado nivel, que siempre es un nivel de logro elevado. En el caso de la prueba TIMSS 2003, este nivel es el Avanzado, en el cual se agrupan los alumnos y alumnas que han superado 625 puntos.

Para determinar la **equidad**, se suelen utilizar las siguientes medidas:

- La desviación típica<sup>12</sup> de los resultados del alumnado.
- La equidad relativa, que para la evaluación TIMSS se puede definir de dos formas:
  - La distancia de resultados entre el logro de los estudiantes del percentil 75 y del percentil 25
  - El porcentaje de alumnado que alcanza resultados considerados intermedios (entre 400 y 625 puntos)
- La equidad absoluta o proporción de alumnado que no alcanza el resultado mínimo de 400 puntos en la prueba.

Para determinar el índice de calidad, se utilizará la medida del porcentaje de alumnado que supera los 550 puntos en la prueba. Este es un índice que reúne el alumnado de buenos resultados en la prueba.

Por medio de las anteriores medidas de comparación con otros países, los gestores de los sistemas educativos, las familias y el profesorado pueden comprender las fortalezas y debilidades de la educación de sus países y así determinar las áreas de mejora en la que invertir sus esfuerzos.

Para realizar una primera aproximación a la comprensión del Sistema Educativo Vasco, en este capítulo se analizará el resultado medio del alumnado y la distancia intercuartílica. En el apartado 4.2. se abordarán otras informaciones sobre excelencia y equidad.

En la evaluación de Matemáticas TIMSS 2003, los resultados expresan grandes diferencias en los logros de los estudiantes de los distintos países de la muestra. La media internacional en la prueba de Matemáticas es de 467 puntos<sup>13</sup>.

Treinta países lograron resultados superiores al de la media internacional, aunque la diferencia de Rumania con respecto a la misma no es estadísticamente significativa. El resultado de 19 países es inferior al de la media, siendo esta diferencia significativa en todos los casos, con excepción de la República de Moldavia.

En algunos casos las diferencias son muy elevadas. Por ejemplo, los resultados medios de los estudiantes de Singapur son más elevados que los del percentil 95 de algunos países de la muestra con pobres resultados (Bosnia, Arabia Saudita...).

<sup>9</sup> El error típico de la media es la desviación típica de la distribución muestral de la media. Los errores típicos se utilizan para determinar la significatividad de las diferencias entre muestras.

<sup>10</sup> Para cada percentil calculado, éste muestra el resultado por debajo del cual se encuentra ese porcentaje de casos. Por ejemplo, el percentil 75 indica el resultado de Matemáticas obtenido por aquellos alumnos que, en la lista ordenada de resultados de la prueba, dejan por debajo el 75% de los casos.

<sup>11</sup> El logro medio de los estudiantes se representa mediante la media aritmética, que es una medida de tendencia central.

<sup>12</sup> La desviación típica es una medida de dispersión que se define como la raíz cuadrada de la varianza. Se utiliza para medir el nivel de dispersión de las puntuaciones, la medida en que las puntuaciones se alejan de su media.

<sup>13</sup> Este resultado se obtiene dando el mismo peso a cada uno de los países participantes.

Entre los países que obtienen resultados superiores a los de la media internacional se encuentran algunos asiáticos (Singapur, Corea, Hong Kong, China Taipei, Japón...), otros europeos (Bélgica, Holanda, Inglaterra, País Vasco...), un grupo de países del Este (Estonia, Hungría, Federación Rusa, Lituania...), y finalmente, países del norte de América (Estados Unidos, Ontario, Québec...).

Los que obtienen resultados inferiores a la media internacional pueden agruparse, a su vez, en algunos países eslavos (Moldavia, Macedonia...), un segundo grupo de países africanos (Marruecos, Ghana, Sudáfrica...), uno de Oriente Medio (Líbano, Túnez, Egipto...) y algunos otros asiáticos (Indonesia, Filipinas...).

El resultado medio de los estudiantes vascos ha sido de 487 puntos, que es inferior al de 25 países y superior al de 24. Esta puntuación supera en 20 puntos a la media internacional, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

De entre los 25 países cuyo resultado es superior al de Euskadi, en 23 esa diferencia es significativa con respecto al logro del alumnado vasco, y en 2 (Nueva Zelanda, Eslovenia) no existe diferencia significativa. De entre los 24 países que obtienen resultados inferiores a los de Euskadi, en 23 la puntuación es significativamente inferior a la del alumnado vasco, y en uno (Italia) no existe diferencia.

En consecuencia, puede decirse que los países que tienen resultados similares a los de Euskadi son Nueva Zelanda, Eslovenia e Italia.

Sin embargo, la distribución de los resultados varía entre los 4 países, tal y como se deduce de la anchura de las bandas blancas y grises del gráfico de la Tabla 4.1.1. La banda central más estrecha de entre estos países corresponde a Euskadi, lo que indica menor dispersión de los resultados, ya que estos se encuentran más agrupados en torno al valor medio.

Para el caso de Euskadi, la diferencia entre los percentiles 75 y 25 es de 87 puntos, mientras que para Nueva Zelanda es de 106, para Eslovenia de 96 y para Italia de 105. Si se toma en cuenta la diferencia entre los percentiles 95 y 5, la diferencia para Euskadi resulta ser de 212 puntos.

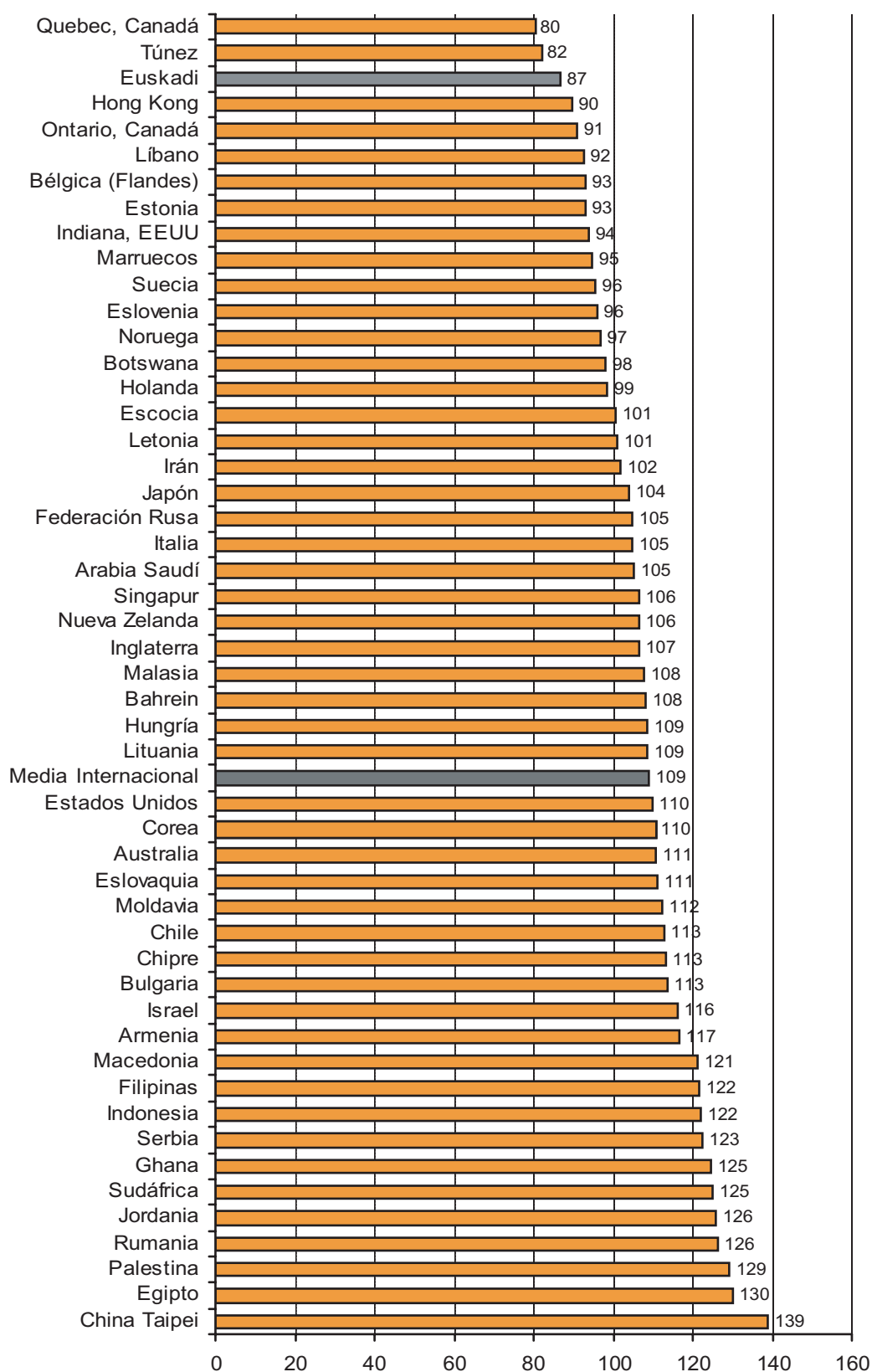
| PAÍSES         | Intervalo 50%<br>del alumnado | Intervalo 90%<br>del alumnado | Media      |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|
| <b>Euskadi</b> | <b>87</b>                     | <b>212</b>                    | <b>487</b> |
| Nueva Zelanda  | 106                           | 259                           | 494        |
| Eslovenia      | 96                            | 236                           | 493        |
| Italia         | 105                           | 251                           | 484        |

Al calcular la distancia entre el percentil 75 y el 25, el resultado obtenido se refiere al 50% del alumnado, que es el que se sitúa entre dichos percentiles. La medida de este valor es un índice de la dispersión de los resultados: menores valores indican bajas dispersiones, es decir más concentración de los resultados, más equidad, y mayores valores indican menor concentración de los resultados, es decir menor equidad al ser mayor la dispersión.

Tomando los datos proporcionados por la Tabla 4.1.1, se muestra a continuación el resultado de la ordenación de los países participantes en TIMSS 2003 en función de los valores resultantes en el percentil 50, es decir en función de la anchura de la banda blanca de la figura central de la Tabla 4.1.1.



Figura 4.1.1 Dispersión del resultado en el intervalo de los percentiles 25-75. Equidad relativa



Los países han sido ordenados de menores a mayores valores de la diferencia de puntuación entre el percentil 75 y el 25.

La posición relativa de algunos países ha variado entre la Tabla 4.1.1 y la Figura 4.1.1 debido al diferente criterio de ordenación de los mismos. De esta forma, países que obtenían muy altos resultados globales de la prueba (China Taipei), o muy bajos (Sudáfrica), coinciden ahora en la parte inferior de la Figura 4.1.1. Una situación similar se produce en la cabecera de la Figura 4.1.1, en la que se encuentran cercanos países con altos resultados globales como Hong Kong, u otros de más pobres resultados como Túnez.

A la vista de las conclusiones que se deducen de este gráfico, el País Vasco ocupa el tercer lugar, en la ordenación de menor a mayor de la distancia entre los resultados del alumnado de Percentil 75 y de Percentil 25. Este puede ser considerado como un primer indicador de la equidad del Sistema Educativo Vasco.

En la última columna de la Tabla 4.1.1 aparece el “Índice Humano de Desarrollo” proporcionado por el programa de desarrollo de las Naciones Unidas. Este índice tiene un valor mínimo de 0 y máximo de 1, y ha sido elaborado a partir de diferentes factores. Los países con valores altos disfrutando altas expectativas de vida, elevados niveles de escolarización y alfabetización de adultos y un buen nivel de vida medio por su renta per cápita.

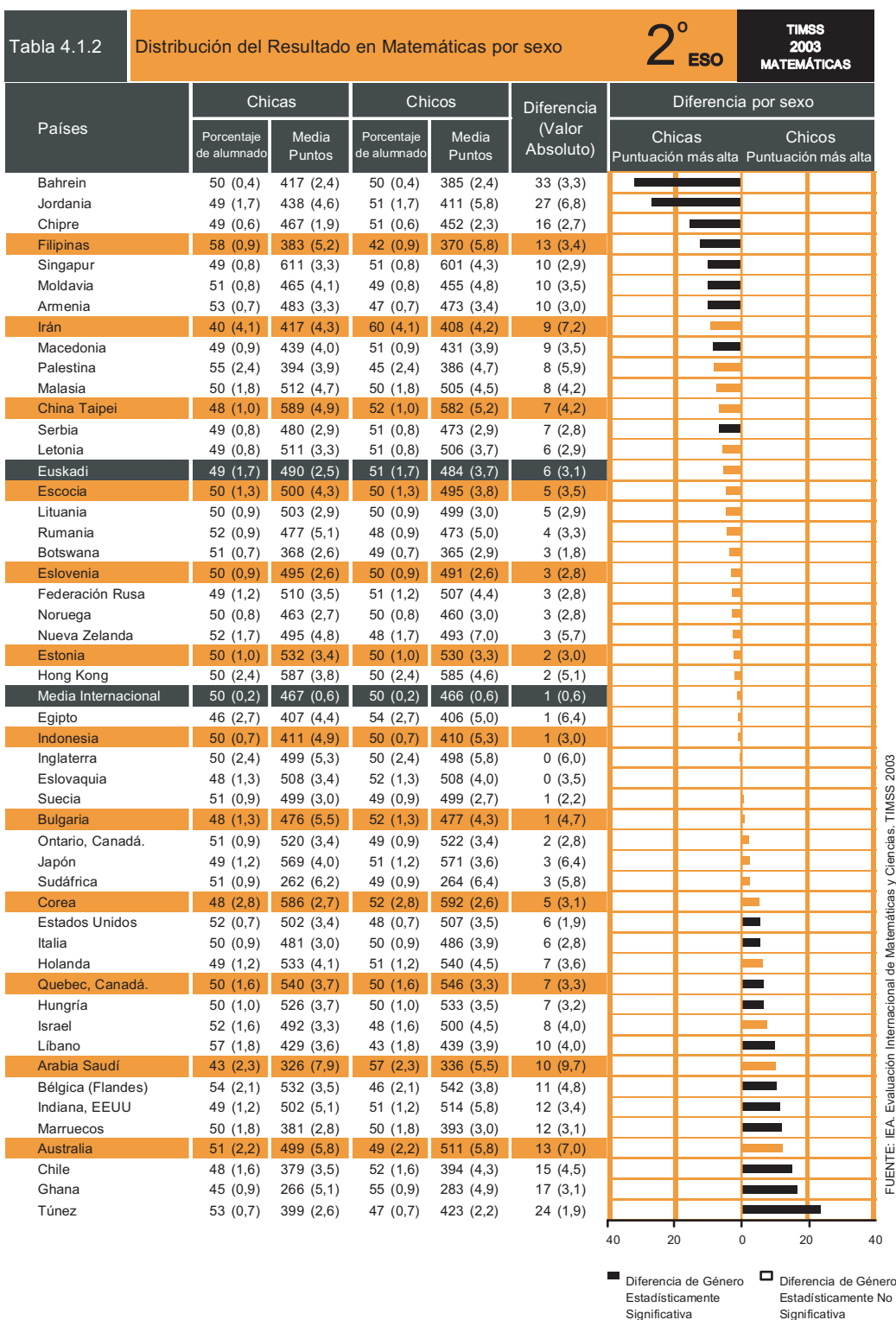
La edad media de los estudiantes de la prueba TIMSS 2003 es de 14,5 años. Para el caso de Euskadi este valor resulta ser de 14,1.

Los años de escolarización indican el tiempo de escolarización obligatoria hasta alcanzar el 8º curso de TIMSS -2º curso de la ESO en Euskadi-, para el caso de un alumno o alumna tipo, es decir, que no repite ningún curso. Este valor internacional es de 8 años y coincide con el valor para el País Vasco.

#### 4.1.2.- ¿Cuáles es la diferencia por sexo en el resultado de Matemáticas?

La Tabla 4.1.2 indica el porcentaje de estudiantes de cada sexo y los resultados medios que obtienen separadamente las chicas y los chicos de los países de la muestra. Los países aparecen ordenados según la diferencia de resultados entre sexos: los países con mayores diferencias a favor de las chicas se sitúan en la parte superior de la lista, mientras que los que tienen mayores diferencias a favor de los chicos lo hacen en la parte inferior.

La significatividad de la diferencia se indica mediante el color de la barra: negra si existe y de color si no.



Aunque la media internacional prácticamente iguala el logro de los chicos y las chicas, el análisis de los países de la muestra ofrece diferencias entre unos y otros. Desde las situaciones del centro de la tabla en las que no existen diferencias apreciables –en el caso de Eslovaquia no hay ninguna diferencia-, hasta los extremos superior e inferior en la que las diferencias son muy elevadas, quedan recogidas las comparaciones para todos los países.

Para el caso del alumnado vasco, las chicas obtienen 6 puntos más que los chicos, aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Los tres países que obtienen resultados globales similares a los de Euskadi, presentan menores diferencias entre los resultados de chicos y chicas, aunque el sentido de la diferencia varía entre Italia (favorable a los chicos) y el resto –Euskadi, Nueva Zelanda y Eslovenia- (favorable a las chicas).

## 4.2.- Distribución de los niveles de competencia en Matemáticas a nivel internacional

En este capítulo también se analizan los resultados globales de la prueba, aunque en esta ocasión la base para el análisis la constituyen los cuatro niveles de logro que TIMSS establece. Para cada uno de estos niveles, se realiza una descripción detallada de los conocimientos y habilidades que el nivel requiere, y se muestran varios ítems representativos del nivel.

El estudio de los niveles que TIMSS establece dará pie a la obtención del resto de indicadores sobre la excelencia y la equidad del Sistema Educativo Vasco

### 4.2.1.- ¿Cómo pueden comparar los países el resultado en Matemáticas por niveles de competencia del alumnado?

La escala del resultado en Matemáticas resume el rendimiento del alumnado en la resolución de los ítems propuestos para medir sus conocimientos y habilidades. Para suministrar descripciones significativas sobre el rendimiento del alumnado que permitan conocer mejor lo que el alumnado sabe y puede hacer, TIMSS identifica cuatro tramos de la escala para hacer comparaciones internacionales sobre los niveles de competencia del alumnado. De esta forma, el nivel avanzado se asocia a los 625 puntos de logro, el alto a 550, el intermedio a 475, y el bajo a 400<sup>14</sup>.

La Tabla 4.2.1 resume lo que el alumnado sabe y puede hacer en cada uno de los niveles definidos.

<sup>14</sup> El tratamiento de los datos de la prueba que TIMSS realiza usa métodos de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI), procedimiento estadístico que permite ordenar y clasificar los ítems según el grado de dificultad de realización para el conjunto de todos los estudiantes que han contestado a cada uno de ellos, y también asignar un resultado de rendimiento a cada uno de ellos. Este método permite dar el rendimiento global de cada país en las diferentes áreas de contenido de Matemáticas y de Ciencias de la Naturaleza de la prueba.

|             |                                                                                         |        |                        |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|
| Tabla 4.2.1 | TIMSS 2003 Niveles Internacionales de competencia asociados al resultado en matemáticas | 2º ESO | TIMSS 2003 MATEMÁTICAS |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|

**Nivel Avanzado - 625**

Los estudiantes pueden organizar información, hacer generalizaciones, resolver problemas no rutinarios y justificar conclusiones obtenidas de datos. Pueden calcular cambios porcentuales y aplicar su conocimiento de conceptos y relaciones numéricas o algebraicas para resolver problemas. Los alumnos y alumnas son capaces de resolver sistemas de ecuaciones lineales simultáneas y representar situaciones sencillas de forma algebraica. Pueden aplicar sus conocimientos sobre geometría y medición para resolver problemas complejos. Son capaces de interpretar datos procedentes de distintas tablas y gráficos, incluyendo la interpolación y extrapolación.

**Nivel Alto - 550**

Los estudiantes son capaces de aplicar su comprensión y conocimientos en una amplia variedad de situaciones relativamente complejas. Saben ordenar, relacionar y hacer cálculos con fracciones y decimales para resolver problemas, operar con números enteros negativos y solucionar problemas de múltiples pasos que incluyen proporciones con números enteros. Pueden resolver problemas algebraicos sencillos que implican la evaluación de expresiones, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y el uso de una fórmula para determinar el valor de una variable. Los alumnos son capaces de averiguar el área y el volumen de figuras geométricas sencillas y de utilizar el conocimiento sobre propiedades geométricas para resolver problemas. También saben resolver problemas de probabilidad e interpretar datos en distintas tablas y gráficos.

**Nivel Intermedio - 475**

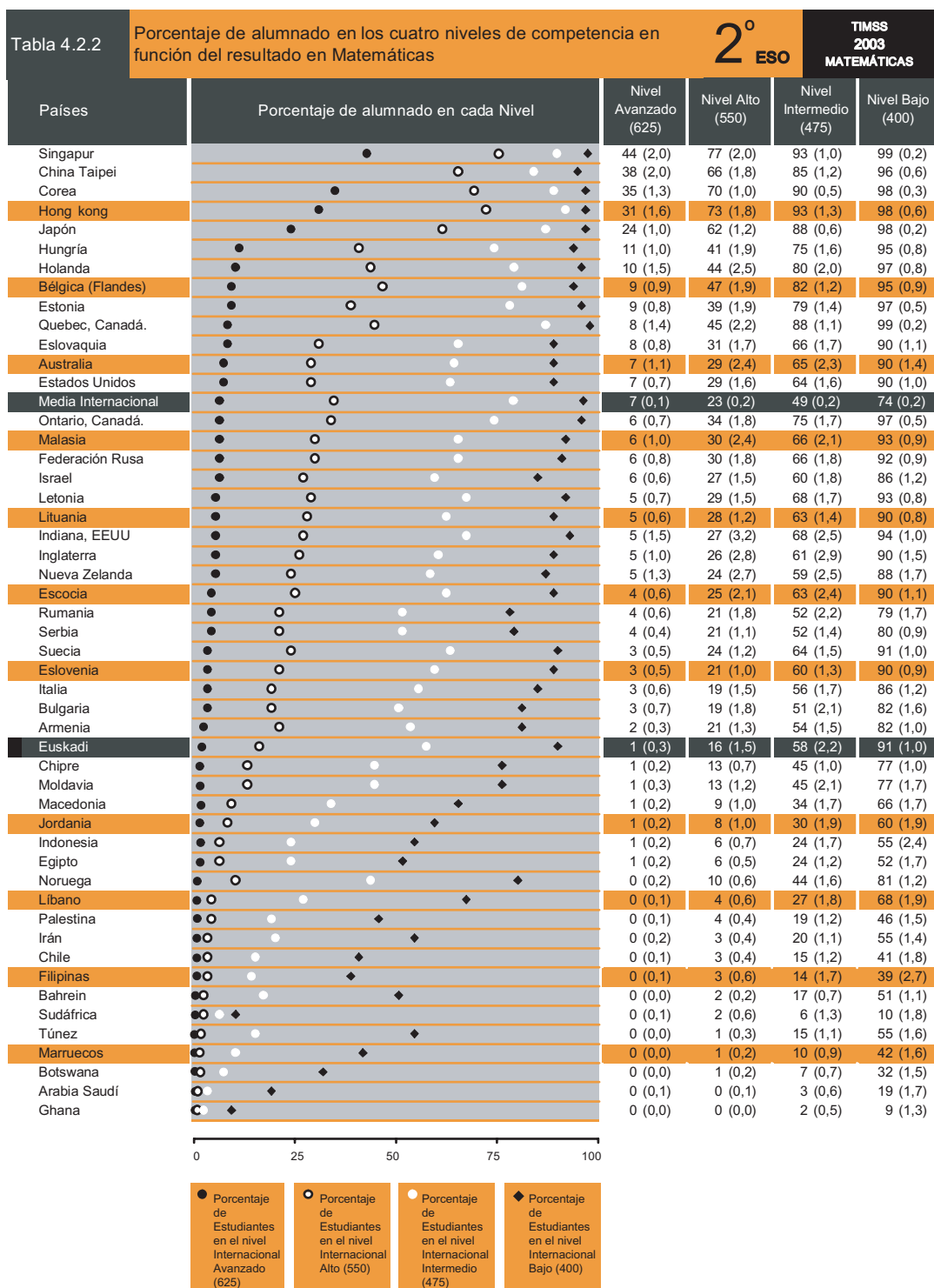
Los estudiantes son capaces de aplicar un conocimiento básico de matemáticas en situaciones sencillas. Saben sumar, restar o multiplicar para resolver problemas de un solo paso con números enteros y decimales. Son capaces de identificar representaciones de fracciones comunes y el tamaño relativo de las mismas. Entienden relaciones algebraicas simples y resuelven ecuaciones lineales con una incógnita. Demuestran entendimiento de las propiedades de los triángulos y de los conceptos geométricos básicos, incluyendo la simetría y la rotación. Reconocen las nociones básicas de probabilidad. Leen e interpretan gráficos, tablas, mapas y escalas.

**Nivel Bajo - 400**

Los estudiantes tienen algún conocimiento básico de matemáticas.

La Tabla 4.2.2 expone el porcentaje de estudiantes de los países de la prueba que alcanzó cada uno de los 4 patrones definidos por TIMSS. Los países se han ordenado desde los mayores a los menores logros alcanzados utilizando el nivel "Avanzado".

En el gráfico de la Tabla 4.2.2 se refleja la distribución de los 4 niveles indicados.



FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

Para comprender la tabla es preciso tomar en cuenta que en cada uno de los niveles inferiores que establece TIMSS, también se agrupan los alumnos y alumnas de niveles superiores al que se está estudiando. Así, por ejemplo, el porcentaje de alumnado vasco que alcanza el nivel Intermedio (58%) incluye a los que alcanzan el nivel Alto y el nivel Avanzado.

Esta es la razón por la que los países que alcanzan altos resultados presentan los más altos datos en todos los niveles de TIMSS, mientras que los países de resultados pobres presentan bajos porcentajes. Países de altos resultados como, por ejemplo, Singapur, China Taipei, Corea... presentan porcentajes cercanos al 40% de su alumnado que alcanzan el nivel Avanzado, cerca de tres cuartas partes que logran el nivel Alto, alrededor del 90% para el nivel Intermedio y un porcentaje muy elevado para el nivel Bajo. Sin embargo aquellos que obtienen bajos resultados casi no tienen estudiantes que logren el nivel Avanzado, y tampoco en el resto de los niveles. Entre estos dos extremos se sitúan el resto de países.

Los 4 niveles utilizados por TIMSS para analizar el rendimiento de los estudiantes, forman 5 grupos escalonados de alumnado en función de los resultados obtenidos:

- Resultados superiores a 625 puntos
- Resultados entre 550 y 625 puntos
- Resultados entre 475 y 550 puntos
- Resultados entre 400 y 475 puntos
- Resultados inferiores a 400 puntos

El cálculo y representación de los porcentajes de estudiantes que se encuentran en cada uno de los niveles sin acumular, se representa en las Figuras 4.2.1 y 4.2.2:

**Figura 4.2.1**

**Porcentaje de alumnado en cada nivel de competencia**

| Países                     | Nivel Avanzado<br>>625 | Nivel Alto<br>625-550 | Nivel Intermedio<br>550-475 | Nivel Bajo<br>475-400 | Nivel Muy Bajo<br><400 |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|
| Singapur                   | 44                     | 33                    | 16                          | 6                     | 1                      |
| China Taipei               | 38                     | 28                    | 19                          | 11                    | 4                      |
| Corea                      | 35                     | 35                    | 20                          | 8                     | 2                      |
| Hong Kong                  | 31                     | 42                    | 20                          | 5                     | 2                      |
| Japón                      | 24                     | 38                    | 26                          | 10                    | 2                      |
| Hungría                    | 11                     | 30                    | 34                          | 20                    | 5                      |
| Holanda                    | 10                     | 34                    | 36                          | 17                    | 3                      |
| Bélgica (Flandes)          | 9                      | 38                    | 35                          | 13                    | 5                      |
| Estonia                    | 9                      | 30                    | 40                          | 18                    | 3                      |
| Québec, Canadá             | 8                      | 37                    | 43                          | 11                    | 1                      |
| Eslovaquia                 | 8                      | 23                    | 35                          | 24                    | 10                     |
| Australia                  | 7                      | 22                    | 36                          | 25                    | 10                     |
| Estados Unidos             | 7                      | 22                    | 35                          | 26                    | 10                     |
| <b>Media Internacional</b> | 7                      | 16                    | 26                          | 25                    | 26                     |
| Ontario, Canadá            | 6                      | 28                    | 41                          | 22                    | 3                      |
| Malasia                    | 6                      | 24                    | 36                          | 27                    | 7                      |
| Federación Rusa            | 6                      | 24                    | 36                          | 26                    | 8                      |
| Israel                     | 6                      | 21                    | 33                          | 26                    | 14                     |
| Letonia                    | 5                      | 24                    | 39                          | 25                    | 7                      |
| Lituania                   | 5                      | 23                    | 35                          | 27                    | 10                     |
| Indiana, EEUU              | 5                      | 22                    | 41                          | 26                    | 6                      |
| Inglaterra                 | 5                      | 21                    | 35                          | 29                    | 10                     |
| Nueva Zelanda              | 5                      | 19                    | 35                          | 29                    | 12                     |
| Escocia                    | 4                      | 21                    | 38                          | 27                    | 10                     |

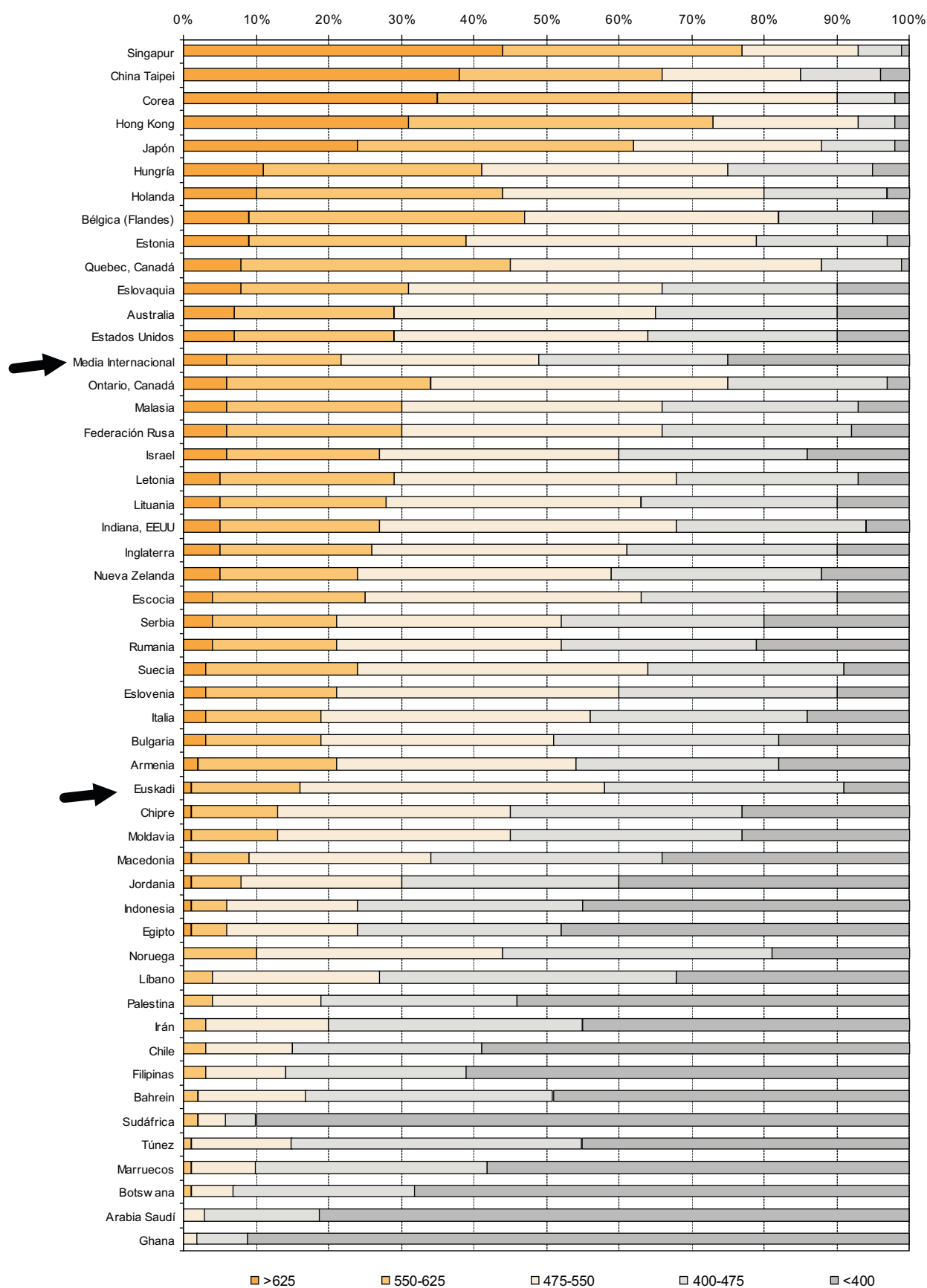
| Países         | Nivel Avanzado<br>>625 | Nivel Alto<br>625-550 | Nivel Intermedio<br>550-475 | Nivel Bajo<br>475-400 | Nivel Muy Bajo<br><400 |
|----------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|
| Serbia         | 4                      | 17                    | 31                          | 28                    | 20                     |
| Rumania        | 4                      | 17                    | 31                          | 27                    | 21                     |
| Suecia         | 3                      | 21                    | 40                          | 27                    | 9                      |
| Eslovenia      | 3                      | 18                    | 39                          | 30                    | 10                     |
| Italia         | 3                      | 16                    | 37                          | 30                    | 14                     |
| Bulgaria       | 3                      | 16                    | 32                          | 31                    | 18                     |
| Armenia        | 2                      | 19                    | 33                          | 28                    | 18                     |
| <b>Euskadi</b> | 1                      | 15                    | 42                          | 33                    | 9                      |
| Chipre         | 1                      | 12                    | 32                          | 32                    | 23                     |
| Moldavia       | 1                      | 12                    | 32                          | 32                    | 23                     |
| Macedonia      | 1                      | 8                     | 25                          | 32                    | 34                     |
| Jordania       | 1                      | 7                     | 22                          | 30                    | 40                     |
| Indonesia      | 1                      | 5                     | 18                          | 31                    | 45                     |
| Egipto         | 1                      | 5                     | 18                          | 28                    | 48                     |
| Noruega        | 0                      | 10                    | 34                          | 37                    | 19                     |
| Líbano         | 0                      | 4                     | 23                          | 41                    | 32                     |
| Palestina      | 0                      | 4                     | 15                          | 27                    | 54                     |
| Irán           | 0                      | 3                     | 17                          | 35                    | 45                     |
| Chile          | 0                      | 3                     | 12                          | 26                    | 59                     |
| Filipinas      | 0                      | 3                     | 11                          | 25                    | 61                     |
| Bahrein        | 0                      | 2                     | 15                          | 34                    | 49                     |
| Sudáfrica      | 0                      | 2                     | 4                           | 4                     | 90                     |
| Túnez          | 0                      | 1                     | 14                          | 40                    | 45                     |
| Marruecos      | 0                      | 1                     | 9                           | 32                    | 58                     |
| Botswana       | 0                      | 1                     | 6                           | 25                    | 68                     |
| Arabia Saudita | 0                      | 0                     | 3                           | 16                    | 81                     |
| Ghana          | 0                      | 0                     | 2                           | 7                     | 91                     |

\*Los países han sido ordenados por el porcentaje de alumnado que supera los 625 puntos



Figura 4.2.2

## Distribución del alumnado en % por niveles de competencia



En la comparación Euskadi-Media internacional hay diferencias de 6 y 1 puntos favorables al resultado internacional en los grupos >625 y 625-550, mientras que las diferencias en los grupos 550-475 y 475-400 son favorables para Euskadi en 16 y 8 puntos respectivamente. Para el nivel <400, el porcentaje internacional supera al de Euskadi en 17 puntos. Todo ello indica que con respecto a la media internacional, el alumnado vasco se sitúa más en los niveles intermedios de logro.

Para ayudar a interpretar los resultados de logro en la prueba TIMSS, las restantes secciones de este capítulo describen los resultados de las Matemáticas para cada uno de los niveles definidos, junto con los ejemplos de los ítems respondidos por el alumnado.

Para poder analizar las diferencias entre los cuatro niveles en Matemáticas, existen tres factores primarios, que son:

- La operación matemática requerida.
- La complejidad de los números o del sistema de numeración.
- La naturaleza de la situación del problema.

Hay evidencia de que los estudiantes del extremo inferior de la escala podían sumar, restar y multiplicar números enteros, mientras que los del extremo superior solucionaron los problemas no rutinarios que implicaban relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes, varias propiedades geométricas y reglas algebraicas.

#### 4.2.3.- ¿Cómo se determinan los niveles de Matemáticas?

La determinación de los niveles se realiza mediante el método de anclaje. La escala de anclaje es una manera de describir el rendimiento en los diferentes niveles de acuerdo con las respuestas correctas que el alumnado da a los diferentes ítems o preguntas que ha contestado en la prueba. Esto implica que es posible discriminar unos ítems de otros, de tal forma que las características de los diferentes conjuntos de ítems determinen los niveles de la escala.

Para la determinación de los niveles se juntaron los resultados de todos los países. Por tanto, cada nivel describe a todo el alumnado del mismo, independientemente del país al que pertenezca.

Con este criterio se identificaron los grupos de ítems o preguntas de los diferentes niveles que el alumnado perteneciente a un determinado nivel responde correctamente, y los que pertenecen a otro nivel más bajo no responden correctamente. El criterio utilizado consiste en que un ítem o pregunta era incluido en un nivel si al menos el 65% del alumnado asignado a ese nivel respondía correctamente a la pregunta, y menos del 50 % del alumnado asignado al siguiente nivel. Por ejemplo, para el nivel alto un ítem o pregunta era incluida si al menos el 65 % del alumnado correspondiente a este nivel respondía correctamente el ítem, y menos del 50 % del alumnado del nivel intermedio.

El grupo de ítems o preguntas obtenido mediante este análisis representa el nivel correspondiente y sirve para describir dicho nivel.

Para finalizar, se hace una descripción de las capacidades y habilidades que el alumnado ha de demostrar para poder responder correctamente a los grupos de ítems clasificados en uno de los cuatro niveles, y se seleccionan pregunta tipo que ilustren esta descripción.

Estas descripciones y ejemplos de ítems de cada nivel son los que se exponen en las Tablas que aparecen a continuación.

#### 4.2.4.- ¿Cómo deben ser interpretadas las descripciones?

En general, las partes que describen lo relativo a conceptos o procedimientos son sencillas. Es necesario subrayar que la capacidad de responder correctamente a determinados ítems o preguntas puede variar en función de la experiencia del alumnado. Un ítem o pregunta puede requerir simplemente un recuerdo para un estudiante familiarizado con el contenido y el contexto de la pregunta, aunque para otro que no esté acostumbrado a este tipo de preguntas requiera estrategias de resolución de problemas. De todas formas, las descripciones están basadas en lo que determinó el panel de expertos de TIMSS sobre la respuesta esperada a las preguntas de la prueba por parte de la gran mayoría de los estudiantes del 8º grado (2º de la ESO para el alumnado vasco).

Es necesario remarcar que estas descripciones están basadas en la capacidad del alumnado para responder a las preguntas de esta evaluación.

Los cuatro niveles que se describen son acumulativos por lo que un estudiante de nivel superior tiene todas las capacidades del nivel anterior. Finalmente, es preciso remarcar que las descripciones sirven de referencia para comenzar a analizar el funcionamiento de los estudiantes, aunque no se las puede considerar como instrumentos exactos: un estudiante de nivel inferior puede tener alguna de las capacidades del siguiente nivel más alto.

Esta es también la razón por la que a la hora de definir el perfil de cada país que participa en TIMSS, es importante considerar el resultado obtenido por el alumnado de dicho país, en cada ítem o grupo de ítems.

#### 4.2.5.- Ejemplos de preguntas y resultado del alumnado

Se dan algunos ejemplos de ítems en cada nivel para comprender las habilidades requeridas al alumnado de dicho nivel a la hora de realizar la prueba.

Cada ejemplo va acompañado de porcentaje de respuestas correctas de cada país y la media internacional.

En general, los cinco o seis países que tienen más alumnado en cada nivel puntúan más alto en los ejemplos de cada ítem. De la misma forma, los que reducen su porcentaje de alumnado en cada nivel obtienen resultados bajos en los ítems de dicho nivel. No sorprende, por tanto que esto sea verdad para ítems que determinan una gama de expectativas de funcionamiento del alumnado como la utilización de la memoria, la capacidad de realizar procedimientos rutinarios, y la capacidad de solucionar problemas habituales y no habituales. Los resultados de la evaluación parten de la premisa de que el éxito en la resolución de problemas está basado en el dominio de habilidades y conocimientos básicos.

Sólo se publican aquellos ítems que no se volverán a usar en las próximas evaluaciones, ya que un porcentaje de los mismos se guarda para analizar tendencias para los países que participarán en sucesivas evaluaciones.

**2º de la ESO: Resultado en el Nivel Avanzado internacional (625)**

| Tabla 4.2.3               | Descripción del Nivel Avanzado internacional (625) en los resultados de Matemáticas | 2º ESO | TIMSS 2003 MATEMÁTICAS |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|
| <b>Nivel Avanzado-625</b> |                                                                                     |        |                        |

**Resumen:**

*Los estudiantes pueden organizar información, hacer generalizaciones, resolver problemas no rutinarios y justificar conclusiones obtenidas de datos. Pueden calcular cambios porcentuales y aplicar su conocimiento de conceptos y relaciones numéricas o algebraicas para resolver problemas. Los alumnos y alumnas son capaces de resolver sistemas de ecuaciones lineales simultáneas y representar situaciones sencillas de forma algebraica. Pueden aplicar sus conocimientos sobre geometría y medición para resolver problemas complejos. Son capaces de interpretar datos procedentes de distintas tablas y gráficos, incluyendo la interpolación y extrapolación.*

Los estudiantes saben organizar la información, hacer generalizaciones así como resolver problemas no rutinarios. Pueden resolver problemas con múltiples pasos que requieren cálculos con números enteros, decimales y redondeos. Son capaces de utilizar la propiedad distributiva del producto para identificar las diferentes representaciones de un número. Saben hacer cálculos con números enteros manteniendo el orden adecuado de las operaciones. Los alumnos y alumnas pueden resolver problemas que incluyan operaciones con fracciones propias e impropias, incluso fracciones con denominadores diferentes. Cuando se les presentan dos puntos en una línea numérica que representa fracciones no especificadas, son capaces de identificar el punto que representa su producto. Pueden convertir números mixtos en fracciones decimales. Saben resolver problemas que incluyen operaciones inversas, decimales y fracciones de números enteros. Son capaces de ordenar números enteros, decimales y fracciones comunes.

Cuando se les facilita un número y la razón de sus partes, los alumnos son capaces de adivinar el valor de una parte. Dadas las dimensiones de dos rectángulos, son capaces de expresar la razón de sus áreas. Pueden identificar razones equivalentes y determinar la proporción de las partes de un todo. Pueden averiguar un cambio porcentual, dada la cantidad inicial y final, así como, facilitados el precio original y reducido, averiguar la reducción porcentual. También saben resolver problemas no rutinarios de varios pasos con porcentajes. Son capaces de ampliar una secuencia numérica para identificar qué números son comunes a dos secuencias aritméticas diferentes así como identificar qué fila de datos en una tabla ha sido utilizada para resolver un problema. Son capaces de hacer generalizaciones para encontrar elementos en una secuencia numérica y explicar el proceso seguido para encontrarlo.

Pueden sumar tres expresiones racionales simples con denominadores diferentes, hallar la suma de tres números enteros consecutivos dado el número intermedio, así como evaluar una ecuación algebraica utilizando una fórmula equivalente y sustituyendo los valores dados. Son capaces de identificar expresiones algebraicas que representan situaciones, un diagrama que representa la suma de dos términos algebraicos iguales y lo que representa la variable en una ecuación para una situación determinada. Saben resolver un sistema de dos ecuaciones lineales y dada una ecuación lineal en la que "y" está expresada en términos de "x", pueden hallar "x". Los estudiantes son capaces de aplicar sus conocimientos sobre medición en problemas complejos. Pueden resolver problemas de áreas en los que tienen que averiguar lo que mide un lado, el perímetro de una figura, el área entre dos rectángulos cuando uno está dentro del otro así como el área de un trapecio inscrito dentro de un rectángulo. Son capaces de dibujar un nuevo rectángulo basándose en otro dado y hallar su área. Saben utilizar sus conocimientos sobre el área de un círculo y radio aproximado para resolver un problema. Pueden aplicar sus conocimientos sobre el número de mililitros en un litro para resolver un problema, y solucionar un problema que requiera llenar un prisma rectangular con esferas. Pueden combinar información sobre la longitud de varios segmentos para resolver un problema sobre distancias. Son capaces de utilizar su conocimiento sobre el tiempo, relojes y ángulos para solucionar problemas.

Saben combinar sus conocimientos sobre figuras geométricas para solucionar problemas con más de un paso. Este conocimiento incluye triángulos congruentes, la suma de ángulos de un triángulo, ángulos interiores y exteriores, bisectrices de ángulos y hexágonos regulares. Conocen el hecho de que los arcos de radios iguales generan un triángulo equilátero. Los alumnos y alumnas pueden seleccionar coordenadas en la línea de un plano dadas las coordenadas de otros dos puntos en la línea. Son capaces de justificar que un triángulo es un triángulo rectángulo utilizando la relación Pitagórica.

Saben predecir resultados de los datos y utilizar su conocimiento sobre probabilidad para dibujar una ruleta que podría haber originado los datos de una tabla determinada. Los estudiantes pueden interpretar datos de una variedad de tablas y gráficos, incluyendo interpolación y extrapolación. Pueden deducir información de horarios facilitados para completar una tabla sobre un viaje concreto y comprobar que cumple las condiciones requeridas. Son capaces de extraer y justificar conclusiones basándose en datos.

Tabla 4.2.4

TIMSS 2003 Nivel Avanzado Internacional (625) del resultado en Matemáticas

Ejemplo ítem 1 (Parte C)

Un ítem que el alumnado de nivel Avanzado es capaz de responder correctamente\*

2<sup>o</sup> ESO

TIMSS 2003 MATEMÁTICAS

Área: Álgebra

Descripción: Explica el modo de encontrar un término determinado, p. ej. El 50º, generalizando a partir de los primeros términos de una secuencia que se desarrolla en dos dimensiones.

Las tres figuras están divididas en triángulos iguales.



Figura 1



Figura 2

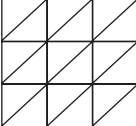


Figura 3

A. Completa la tabla que sigue debajo. Primero, escribe cuántos triángulos forman la figura 3. Luego halla el número de triángulos necesarios para la 4ª figura si se continúa la sucesión de figuras.

| Figura | Número de triángulos |
|--------|----------------------|
| 1      | 2                    |
| 2      | 8                    |
| 3      |                      |
| 4      |                      |

B. La sucesión de figuras se continúa hasta la figura 7ª. ¿Cuántos triángulos se necesitarán en la Figura 7?

Respuesta \_\_\_\_\_

C. Se continúa la sucesión hasta la figura 50. Explica una forma de hallar el número de triángulos en la figura que no requiera dibujarla y contar el número de triángulos.

| País                | Porcentaje Respuesta correcta |
|---------------------|-------------------------------|
| China Taipei        | 49 (2,0) ▲                    |
| Corea               | 48 (1,8) ▲                    |
| Hong Kong           | 45 (2,0) ▲                    |
| Singapur            | 44 (2,0) ▲                    |
| Japón               | 44 (2,1) ▲                    |
| Holanda             | 36 (2,4) ▲                    |
| Quebec, Canadá.     | 28 (2,7) ▲                    |
| Ontario, Canadá.    | 26 (2,3) ▲                    |
| Australia           | 26 (2,7) ▲                    |
| Hungría             | 24 (2,1) ▲                    |
| Escocia             | 22 (2,2) ▲                    |
| Bélgica (Flandes)   | 21 (1,3) ▲                    |
| Inglaterra          | 20 (2,0) ▲                    |
| Estados Unidos      | 19 (1,5) ▲                    |
| Suecia              | 17 (1,6)                      |
| Nueva Zelanda       | 16 (2,1)                      |
| Euskadi             | 16 (2,0)                      |
| Indiana, EEUU       | 16 (1,9)                      |
| Estonia             | 15 (1,3)                      |
| Eslovaquia          | 14 (1,5)                      |
| Media Internacional | 14 (0,2)                      |
| Italia              | 14 (1,5)                      |
| Letonia             | 13 (1,5)                      |
| Eslovenia           | 13 (1,6)                      |
| Serbia              | 11 (1,2) ▼                    |
| Lituania            | 11 (1,3) ▼                    |
| Rumania             | 11 (1,6) ▼                    |
| Malasia             | 10 (1,0) ▼                    |
| Israel              | 10 (1,3) ▼                    |
| Chipre              | 10 (1,1) ▼                    |
| Noruega             | 9 (1,3) ▼                     |
| Federación Rusa     | 9 (1,2) ▼                     |
| Armenia             | 8 (1,2) ▼                     |
| Indonesia           | 7 (0,9) ▼                     |
| Chile               | 6 (0,8) ▼                     |
| Jordania            | 5 (0,9) ▼                     |
| Egipto              | 5 (0,8) ▼                     |
| Palestina           | 5 (0,7) ▼                     |
| Macedonia           | 4 (0,9) ▼                     |
| Filipinas           | 4 (0,9) ▼                     |
| Bulgaria            | 4 (0,8) ▼                     |
| Bahrein             | 4 (0,8) ▼                     |
| Irán                | 3 (0,6) ▼                     |
| Marruecos           | 2 (0,8) ▼                     |
| Botswana            | 2 (0,5) ▼                     |
| Sudáfrica           | 1 (0,5) ▼                     |
| Túnez               | 1 (0,3) ▼                     |
| Libano              | 1 (0,3) ▼                     |
| Ghana               | 1 (0,3)                       |
| Arabia Saudí        | 0 (0,1)                       |
| Moldavia            | 0 (0,1)                       |

Media del país más alta que la media Internacional ▲

Media del país más baja que la media Internacional ▼

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

\* El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel.

\* El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel.

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

El apartado C de la cuestión que se muestra solicita de los estudiantes generalizar a partir de una secuencia bidimensional y encontrar el término de la secuencia que ocupa el lugar 50. Se puede considerar un problema complejo ya que no sólo exige el conocimiento –aunque sea intuitivo– de las normas que rigen el funcionamiento de las sucesiones, sino también la explicación del procedimiento de cálculo utilizado para llegar a la respuesta correcta.

Esta respuesta exige la expresión general abstracta, o equivalente expresada en palabras. También se considera respuesta correcta a una que sea numérica.

Se considera incorrecta toda respuesta que no muestre el procedimiento utilizado. De esta forma se concede una importancia capital al proceso de construcción de la respuesta y no únicamente a la expresión numérica que esta lleva siempre asociada. La cuestión procedimental en la resolución de problemas es algo que al alumnado de Matemáticas le resulta complejo y difícil, por lo que suele ser obviada.

Este ítem es de respuesta construida.

Tabla 4.2.5

TIMSS 2003 Nivel Avanzado internacional (625) del resultado de Matemáticas - Ejemplo ítem 2

Un ítem que le alumnado de nivel Avanzado es capaz de responder correctamente\*

2<sup>o</sup> ESO

TIMSS 2003 MATEMÁTICAS

Área: Datos

Descripción: Interpreta datos de una tabla, saca y justifica las conclusiones.

Laura, Luis y Ángeles se acaban de mudar a Zedlandia. Cada uno necesita una línea de teléfono. Recibieron información de la compañía telefónica sobre las dos tarifas que ofrece.

Tienen que pagar un fijo mensual y además hay un coste diferente por minuto que depende de la hora del día o de la noche y de la tarifa que hayan escogido. En ambas tarifas hay un cierto número de minutos que salen gratis. Los detalles de las dos tarifas aparecen en la siguiente tabla:

| Tarifa   | Pago fijo mensual | Coste por minuto   |                      | Minutos gratis al mes |
|----------|-------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
|          |                   | Día (8:00 - 18:00) | Noche (18:00 - 8:00) |                       |
| Tarifa A | 20 zeds           | 3 zeds             | 1 zed                | 180                   |
| Tarifa B | 15 seds           | 2 zeds             | 2 zeds               | 120                   |

Laura habla menos de 2 horas al mes. ¿Qué tarifa le resultará más barata?

Tarifa más barata: \_\_\_\_\_

Explica tu respuesta sobre la base del pago fijo mensual y de los minutos gratis.

| País                                               | Porcentaje Respuesta correcta |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Japón                                              | 49 (2,2) ▲                    |
| Inglaterra                                         | 45 (2,5) ▲                    |
| Australia                                          | 44 (2,2) ▲                    |
| Estonia                                            | 44 (2,1) ▲                    |
| Corea                                              | 40 (1,7) ▲                    |
| Singapur                                           | 40 (1,7) ▲                    |
| Hungría                                            | 39 (2,2) ▲                    |
| Bélgica (Flandes)                                  | 38 (1,9) ▲                    |
| Lituania                                           | 37 (1,7) ▲                    |
| Estados Unidos                                     | 37 (1,7) ▲                    |
| Ontario, Canadá.                                   | 36 (2,4) ▲                    |
| Escocia                                            | 36 (2,7) ▲                    |
| Indiana, EEUU                                      | 34 (3,3) ▲                    |
| Israel                                             | 33 (2,1) ▲                    |
| Nueva Zelanda                                      | 30 (2,4) ▲                    |
| Holanda                                            | 28 (2,5) ▲                    |
| Hong Kong                                          | 28 (2,0) ▲                    |
| Eslovenia                                          | 27 (2,2) ▲                    |
| Suecia                                             | 27 (1,9) ▲                    |
| Malasia                                            | 27 (1,7) ▲                    |
| China Taipei                                       | 27 (1,8) ▲                    |
| Eslovaquia                                         | 26 (2,0) ▲                    |
| Quebec, Canadá.                                    | 24 (2,1) ▲                    |
| Italia                                             | 23 (1,8) ▲                    |
| Letonia                                            | 22 (1,8) ▲                    |
| Media Internacional                                | 21 (0,3)                      |
| Jordania                                           | 20 (1,8)                      |
| Euskadi                                            | 19 (2,1)                      |
| Bahrein                                            | 18 (1,4) ▼                    |
| Noruega                                            | 18 (1,4) ▼                    |
| Rumania                                            | 16 (1,8) ▼                    |
| Federación Rusa                                    | 15 (2,0) ▼                    |
| Egipto                                             | 14 (1,2) ▼                    |
| Chipre                                             | 13 (1,4) ▼                    |
| Indonesia                                          | 12 (1,4) ▼                    |
| Serbia                                             | 12 (1,3) ▼                    |
| Chile                                              | 12 (1,1) ▼                    |
| Bulgaria                                           | 12 (1,7) ▼                    |
| Libano                                             | 11 (1,4) ▼                    |
| Filipinas                                          | 11 (1,2) ▼                    |
| Macedonia                                          | 10 (1,5) ▼                    |
| Arabia Saudí                                       | 8 (1,8) ▼                     |
| Marruecos                                          | 7 (1,2) ▼                     |
| Sudáfrica                                          | 6 (1,2) ▼                     |
| Palestina                                          | 5 (0,7) ▼                     |
| Irán                                               | 4 (0,7) ▼                     |
| Túnez                                              | 4 (0,6) ▼                     |
| Ghana                                              | 3 (1,0) ▼                     |
| Botswana                                           | 2 (0,8) ▼                     |
| Armenia                                            | 2 (0,6) ▼                     |
| Moldavia                                           | 1 (0,5) ▼                     |
| Media del país más alta que la media Internacional | ▲                             |
| Media del país más baja que la media Internacional | ▼                             |

\* El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel.

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

\* El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel.

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

El problema que se plantea a los estudiantes en este ítem les exige la capacidad de entender e interpretar datos dados en tablas, así como extraer la información necesaria para resolver las cuestiones planteadas.

Como en el ejemplo anterior, la explicación que justifica la respuesta elegida en función de las solicitudes del problema –el pago fijo mensual y los minutos gratis- es el elemento clave que permite decidir si la respuesta es correcta, parcialmente correcta o incorrecta. Sin explicación o con determinadas explicaciones parciales, la respuesta se considera incorrecta, lo que resalta la importancia del procedimiento utilizado en la resolución de los problemas. Este ítem es de respuesta construida.

**2º de la ESO: Resultado en el Nivel Alto internacional (550)**

| Tabla 4.2.6           | Descripción del Nivel Alto internacional (550) en los resultados de Matemáticas | 2º ESO | TIMSS 2003 MATEMÁTICAS |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|
| <b>Nivel Alto-550</b> |                                                                                 |        |                        |

**Resumen**

*Los estudiantes son capaces de aplicar su comprensión y conocimientos en una amplia variedad de situaciones relativamente complejas. Saben ordenar, relacionar y hacer cálculos con fracciones y decimales para resolver problemas, operar con números enteros negativos y solucionar problemas de múltiples pasos que incluyen proporciones con números enteros. Pueden resolver problemas algebraicos sencillos que implican la evaluación de expresiones, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y el uso de una fórmula para determinar el valor de una variable. Los alumnos y alumnas son capaces de averiguar el área y el volumen de figuras geométricas sencillas y de utilizar el conocimiento sobre propiedades geométricas para resolver problemas. También saben resolver problemas de probabilidad e interpretar datos en distintas tablas y gráficos.*

Los estudiantes son capaces de aplicar su comprensión y conocimientos en una amplia variedad de situaciones relativamente complejas. Pueden resolver problemas mediante la elección de un número comprendido entre dos dados y que sea divisible solamente entre uno de otros dos números determinados, y mediante la estimación del producto de números enteros. Saben identificar la factorización en números primos de un número entero. Los alumnos pueden resolver problemas usando las secuencias en una tabla de dos columnas para determinar el número en la segunda columna que se corresponde con uno comprendido entre dos de la primera columna. Comprenden los efectos de las operaciones con números enteros negativos mediante la identificación del número más alto producido. Pueden identificar el número que da un resultado especificado cuando es dividido por un número negativo dado.

Los alumnos y alumnas demuestran familiaridad a la hora de hacer cálculos, ordenar y redondear fracciones y decimales y las usan en los problemas. Son capaces de identificar la fracción de una hora que representa un intervalo de tiempo concreto y tres fracciones con denominador menor de 10. Saben resolver problemas con un único paso que implican la división de un número entero entre la fracción de una unidad así como problemas de varios pasos en lo que haya que multiplicar números enteros por fracciones. Pueden seleccionar una fracción que representa la comparación de las partes con respecto a un todo dadas las dos partes, e identificar el porcentaje equivalente a una fracción dada con un denominador que es un factor de 100. Saben redondear cuatro decimales a la centena y multiplicar números de dos decimales por números de tres decimales sin usar calculadora.

Los alumnos saben identificar una parte proporcional de una cantidad dividida en tres partes no iguales. Pueden solucionar problemas hallando la parte que falta en una proporción. Son capaces de seleccionar la afirmación que describe el efecto de añadir la misma cantidad a las dos partes de una razón y determinar la razón simplificada de las partes sombreadas de una figura frente a las no sombreadas. Saben calcular el nuevo precio de un artículo dado el aumento porcentual en el precio.

Facilitados los primeros elementos de una secuencia con forma numérica y pictórica, son capaces de ampliar la secuencia para hallar los siguientes elementos. Son capaces de resolver problemas algebraicos simples. Pueden simplificar expresiones algebraicas mediante la combinación de elementos iguales y saben hallar el valor de una expresión que implica multiplicar números enteros negativos. Son capaces de identificar la expresión algebraica que se corresponde con una situación, de restar expresiones algebraicas con los mismos denominadores comunes y de reconocer el producto de dos expresiones algebraicas en una variable con exponentes.

Los alumnos y alumnas son capaces de resolver ecuaciones lineales con paréntesis, sistemas de ecuaciones lineales sencillos así como identificar la cantidad que equipara dos desigualdades representadas usando una balanza. Pueden identificar la ecuación lineal que describe la relación entre el primer y el segundo elemento en una secuencia de parejas ordenadas. Son capaces de utilizar una fórmula para determinar el valor de una variable dado el valor de otra.

Los estudiantes pueden comparar volúmenes visualizando y contando cubos, hallar el número de cubos necesarios para rellenar un agujero de una forma determinada y calcular el volumen de un prisma rectangular dadas sus medidas. Son capaces de resolver una variedad de problemas sobre áreas. Por ejemplo, saben hallar el perímetro de un cuadrado teniendo en cuenta su área, el área de un rectángulo que encierra dos círculos que se tocan con un radio dado, el área de una figura irregular formada por rectángulos, el área de un triángulo sobre la base de un cuadrado y con su misma altura, cuando se conoce el largo de uno de los lados del cuadrado. En una serie de tiempos expresados en días, horas, minutos y segundos, los alumnos saben determinar cuál es menor. Dada la hora de comienzo y la duración de un espectáculo expresada como la fracción de una hora, son capaces de determinar la hora de finalización. Pueden resolver problemas sobre velocidad media, distancia y tiempo.

Saben usar las propiedades de las líneas y los ángulos para resolver problemas rutinarios que implican ángulos suplementarios, adyacentes y verticales, así como las medidas de los ángulos. Pueden utilizar las propiedades de los triángulos para hallar la medida de un ángulo y producir un dibujo que cumpla unas especificaciones concretas sobre ángulos. Saben identificar un par de triángulos congruentes dada la longitud de sus lados así como identificar una afirmación falsa sobre triángulos congruentes. Comprenden las transformaciones sobre un plano (rotaciones y reflexiones). Saben seleccionar el centro de rotación de una figura dada y su imagen. Pueden visualizar una figura cortada de un trozo de papel doblado.

Los alumnos y alumnas comprenden conceptos de probabilidad elementales, incluyendo la estimación de resultados procedentes de datos de muestreo. Pueden solucionar problemas sencillos que implican la relación entre resultados satisfactorios y fallidos, y probabilidades. También reconocen que cuando los resultados se expresan como fracciones de un todo, el resultado menos probable se corresponde con la fracción más pequeña. Saben leer e interpretar datos en gráficos de tarta, lineales y tablas de frecuencias para resolver problemas. Pueden comparar e integrar varios conjuntos de datos para determinar cuáles cumplen las condiciones dadas.

| Tabla 4.2.7                                                                                                                                                                |  | TIMSS 2003 Nivel Alto Internacional (550) del resultado en Matemáticas – Ejemplo Ítem 3 |                               | 2 <sup>o</sup> ESO | TIMSS 2003 MATEMÁTICAS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| Área: Números                                                                                                                                                              |  | Un ítem que el alumnado de nivel Avanzado es capaz de responder correctamente*          |                               |                    |                        |
| Descripción: Resuelve problemas de un solo paso que implican la división de un número entero por una fracción.                                                             |  | País                                                                                    | Porcentaje Respuesta correcta |                    |                        |
| <p>En un cucharón cabe <math>\frac{1}{5}</math> kg de harina. ¿Cuántos cucharones de harina necesitamos para llenar un saco de 6 kg de harina?</p> <p>Respuesta: _____</p> |  | Singapur                                                                                | 79 (1,9)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Hong Kong                                                                               | 76 (1,8)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | China Taipei                                                                            | 75 (1,9)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Holanda                                                                                 | 74 (2,1)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Corea                                                                                   | 68 (1,5)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Japón                                                                                   | 62 (1,8)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Bélgica (Flandes)                                                                       | 62 (2,2)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Quebec, Canadá.                                                                         | 61 (2,9)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Suecia                                                                                  | 60 (1,9)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Indiana, EEUU                                                                           | 56 (4,0)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Ontario, Canadá.                                                                        | 53 (2,2)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Australia                                                                               | 53 (2,6)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Estados Unidos                                                                          | 52 (1,7)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Escocia                                                                                 | 51 (2,7)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Estonia                                                                                 | 51 (2,0)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Letonia                                                                                 | 51 (2,7)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Hungría                                                                                 | 51 (2,1)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Inglaterra                                                                              | 50 (3,1)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Federación Rusa                                                                         | 49 (2,7)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Israel                                                                                  | 48 (2,3)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Malasia                                                                                 | 47 (2,2)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Nueva Zelanda                                                                           | 46 (3,2)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Eslovenia                                                                               | 46 (2,1)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Armenia                                                                                 | 45 (2,2)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Lituania                                                                                | 43 (2,3)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Eslovaquia                                                                              | 43 (2,0)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Euskadi                                                                                 | 42 (2,5)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Noruega                                                                                 | 39 (2,1)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Rumania                                                                                 | 39 (2,8)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Media Internacional                                                                     | 38 (0,3)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Serbia                                                                                  | 38 (2,0)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Bulgaria                                                                                | 38 (3,0)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Chipre                                                                                  | 37 (1,8)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Moldavia                                                                                | 37 (2,7)                      | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Italia                                                                                  | 34 (2,1)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Indonesia                                                                               | 26 (1,5)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Macedonia                                                                               | 22 (2,0)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Irán                                                                                    | 20 (1,9)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Túnez                                                                                   | 18 (1,4)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Egipto                                                                                  | 17 (1,4)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Jordania                                                                                | 16 (1,5)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Libano                                                                                  | 15 (1,4)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Chile                                                                                   | 13 (1,1)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Filipinas                                                                               | 13 (1,3)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Bahrein                                                                                 | 11 (1,3)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Botswana                                                                                | 11 (1,1)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Palestina                                                                               | 10 (1,2)                      | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Marruecos                                                                               | 8 (1,5)                       | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Sudáfrica                                                                               | 7 (1,3)                       | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Arabia Saudí                                                                            | 7 (1,9)                       | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Ghana                                                                                   | 6 (1,0)                       | ▼                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Media del país más alta que la media internacional                                      |                               | ▲                  |                        |
|                                                                                                                                                                            |  | Media del país más baja que la media internacional                                      |                               | ▼                  |                        |

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel

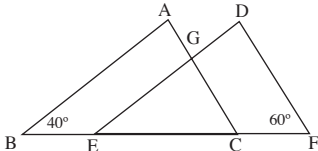
FUENTE: IEA, Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias, TIMSS 2003

En este problema se pide al alumnado que solucione en un único paso la división de un número entero por una fracción.

Sin embargo, no debe olvidarse que para solucionar el problema debe decidirse entre utilizar la multiplicación (solución incorrecta) o la división (solución correcta). Asimismo, la solución correcta requiere dominar el sentido real de la fracción  $\frac{1}{5}$ . Algunos estudiantes dan respuestas incorrectas (por ejemplo: 4, se necesitan  $\frac{4}{5}$  más para completar 1kg; 5, 5 cucharones equivalen a 1kg de harina).

Otra respuesta incorrecta es la que utiliza bien la operación matemática, pero no las unidades. De esta forma, la respuesta “30 kg” se considera incorrecta. Este último aspecto resalta la importancia que se concede a la expresión matemática correcta y como ésta, frecuentemente, se compone de más elementos que los numéricos.



| Tabla 4.2.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | TIMSS 2003 Nivel Alto Internacional (550) del resultado en Matemáticas – Ejemplo Ítem 4               |  | 2 <sup>o</sup> ESO                                                             |  | TIMSS 2003 MATEMÁTICAS |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|--|
| Área: Geometría                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Descripción: Utiliza las propiedades de los triángulos semejantes para hallar la medida de un ángulo. |  | Un ítem que el alumnado de nivel Avanzado es capaz de responder correctamente* |  |                        |  |
| En esta figura los triángulos $\triangle ABC$ y $\triangle DEF$ son iguales, siendo $BC=EF$ .                                                                                                                                                                                                                                                 |  | País                                                                                                  |  | Porcentaje Respuesta correcta                                                  |  |                        |  |
| <p>En esta figura los triángulos <math>\triangle ABC</math> y <math>\triangle DEF</math> son iguales, siendo <math>BC=EF</math>.</p>  <p>¿Cuánto mide el ángulo <math>\angle EGC</math>?</p> <p>(A) 20°<br/>(B) 40°<br/>(C) 60°<br/>(D) 80°<br/>(E) 100°</p> |  | Corea                                                                                                 |  | 84 (1,4) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Hong Kong                                                                                             |  | 81 (1,6) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Japón                                                                                                 |  | 80 (1,4) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Singapur                                                                                              |  | 79 (1,6) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | China Taipei                                                                                          |  | 73 (1,9) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Quebec, Canadá.                                                                                       |  | 69 (1,8) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Estonia                                                                                               |  | 67 (2,0) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Bélgica (Flandes)                                                                                     |  | 66 (1,7) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Letonia                                                                                               |  | 63 (2,2) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Bulgaria                                                                                              |  | 60 (2,6) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Israel                                                                                                |  | 57 (2,7) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Federación Rusa                                                                                       |  | 55 (2,7) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Líbano                                                                                                |  | 55 (2,2) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Escocia                                                                                               |  | 54 (2,7) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Eslovaquia                                                                                            |  | 54 (2,5) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Lituania                                                                                              |  | 51 (2,3) ▲                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Ontario, Canadá.                                                                                      |  | 50 (2,6)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Hungria                                                                                               |  | 50 (2,4)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Australia                                                                                             |  | 47 (2,1)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Egipto                                                                                                |  | 47 (1,7)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Malasia                                                                                               |  | 47 (2,4)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Inglaterra                                                                                            |  | 47 (2,8)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Media Internacional                                                                                   |  | 46 (0,3)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Armenia                                                                                               |  | 45 (2,4)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Moldavia                                                                                              |  | 45 (3,0)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Chipre                                                                                                |  | 44 (2,2)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Holanda                                                                                               |  | 44 (2,5)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Serbia                                                                                                |  | 43 (1,9)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Nueva Zelanda                                                                                         |  | 42 (3,6)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Jordania                                                                                              |  | 42 (1,8)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Italia                                                                                                |  | 42 (2,3)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Túnez                                                                                                 |  | 41 (1,6) ▼                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Bahrein                                                                                               |  | 41 (2,4)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Suecia                                                                                                |  | 40 (2,1)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Palestina                                                                                             |  | 39 (1,7)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Irán                                                                                                  |  | 37 (2,1) ▼                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Eslovenia                                                                                             |  | 37 (2,5)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Estados Unidos                                                                                        |  | 36 (1,7)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Macedonia                                                                                             |  | 33 (2,4)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Euskadi                                                                                               |  | 32 (2,5) ▼                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Noruega                                                                                               |  | 32 (2,1)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Indonesia                                                                                             |  | 31 (1,7)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Marruecos                                                                                             |  | 31 (2,2)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Indiana, EEUU                                                                                         |  | 30 (2,6) ▼                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Chile                                                                                                 |  | 30 (1,8)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Arabia Saudí                                                                                          |  | 26 (2,5)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Sudáfrica                                                                                             |  | 21 (1,5)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Ghana                                                                                                 |  | 20 (1,6) ▼                                                                     |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Botswana                                                                                              |  | 20 (1,5)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Rumania                                                                                               |  | 18 (1,7)                                                                       |  |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Filipinas                                                                                             |  | 15 (1,3)                                                                       |  |                        |  |

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

Media del país más alta que la media internacional ▲

Media del país más baja que la media internacional ▼

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel

La cuestión que se plantea es de Geometría, un Área en el que el resultado global del alumnado vasco es significativamente inferior al de todo el alumnado TIMSS. El porcentaje de respuestas correctas que aparece asociado en la tabla adjunta es también significativamente inferior al de todo el alumnado TIMSS.

Este es un ejemplo de ítem de respuesta múltiple en la que el estudiante únicamente debe marcar una opción entre las que se le presentan.

La respuesta correcta exige conocer las propiedades de los triángulos y ser capaz de relacionarlas entre sí.

## 2º de la ESO: Resultado en el Nivel Intermedio internacional (475)

| Tabla 4.2.9                 | Descripción del Nivel Intermedio internacional (475) en los resultados de Matemáticas | 2º ESO | TIMSS 2003<br>MATEMÁTICAS |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
| <b>Nivel Intermedio-475</b> |                                                                                       |        |                           |

**Resumen**

*Los estudiantes son capaces de aplicar un conocimiento básico de Matemáticas en situaciones sencillas. Saben sumar, restar o multiplicar para resolver problemas de un sólo paso con números enteros y decimales. Son capaces de identificar representaciones de fracciones comunes y el tamaño relativo de las mismas. Entienden relaciones algebraicas simples y resuelven ecuaciones lineales con una incógnita. Demuestran entendimiento de las propiedades de los triángulos y de los conceptos geométricos básicos, incluyendo la simetría y la rotación. Reconocen las nociones básicas de probabilidad. Leen e interpretan gráficos, tablas, mapas y escalas.*

Los estudiantes son capaces de aplicar un conocimiento básico de Matemáticas en situaciones sencillas.

Saben ordenar cuatro dígitos dados en orden ascendente o descendente para formar el número más alto o más bajo posible, y reconocen la diferencia entre esos dos números. Saben resolver problemas que implican sumar y multiplicar números enteros de dos dígitos. Los alumnos y alumnas pueden aproximarse a la cantidad que resta después de que una cantidad haya sido reducida en un porcentaje determinado. Saben seleccionar la afirmación que describe el efecto de sumar la misma cantidad a ambos términos de una razón. Saben usar su conocimiento de la notación de los exponentes para seleccionar aproximaciones a dos números enteros al cuadrado.

Comprenden los decimales y las fracciones. Resuelven problemas de sumas de números con hasta tres decimales y de restas con hasta dos decimales. Saben seleccionar el número con dos decimales más cercano a un número entero y redondear números con dos decimales a números enteros. Los alumnos son capaces de identificar el número decimal equivalente a la suma de dos fracciones cuyos denominadores son una potencia de 10. Saben elegir la fracción más pequeña de un conjunto de fracciones de uso común y son capaces de escribir una fracción menor que una fracción dada. Saben identificar el modelo circular de una fracción que mejor se aproxima a un modelo rectangular dado de la misma fracción.

Los alumnos y alumnas de este nivel conocen el significado de expresiones algebraicas simples que implican multiplicación y suma, y pueden identificar la expresión que representa una situación. Saben resolver ecuaciones lineales con una incógnita. Son capaces de razonar para encontrar un peso desconocido usando las propiedades de la balanza. Pueden reconocer y ampliar series numéricas. Dados dos gráficos de líneas, saben seleccionar el que representa una situación descrita con palabras e interpretar gráficos y utilizar la intersección para resolver un problema.

Los estudiantes saben identificar el valor de puntos desconocidos en escalas circulares y lineales. Saben resolver problemas comparando distancias sobre un mapa dibujado a escala.

Saben usar su conocimiento de las propiedades geométricas básicas para identificar las partes correspondientes de figuras congruentes y para dividir un triángulo isósceles en triángulos congruentes. Saben usar las propiedades de los triángulos para señalar puntos en una parrilla. Son capaces de relacionar representaciones bidimensionales con objetos tridimensionales y de identificar una figura tridimensional después de una rotación.

Los alumnos y alumnas pueden usar el concepto de simetría lineal para completar figuras geométricas y son capaces de localizar puntos en un plano cartesiano. Son capaces de localizar e interpretar los datos presentados en gráficos de barras, de tarta y lineales. Son capaces de dibujar un gráfico de tarta que representa datos determinados. Dada una tabla con valores para dos variables, son capaces de seleccionar el gráfico que las representa. Saben calcular y comparar medias y tienen alguna comprensión de la probabilidad de un suceso.

| Tabla 4.2.10                                                                                                                                            |  | TIMSS 2003 Nivel Intermedio Internacional (475) del resultado en Matemáticas-<br>Ejemplo Ítem 5<br>Un ítem que el alumnado de nivel Avanzado es capaz de responder correctamente* |                                     | 2 <sup>o</sup><br>ESO | TIMSS<br>2003<br>MATEMÁTICAS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Área: Números                                                                                                                                           |  | País                                                                                                                                                                              | Porcentaje<br>Respuesta<br>correcta |                       |                              |
| Descripción: Resuelve un problema que implica la resta de un número decimal con dos cifras de otro.                                                     |  |                                                                                                                                                                                   |                                     |                       |                              |
| Alicia corre una carrera en 49,86 segundos. Berta corre la misma carrera en 52,30 segundos.<br>¿Cuánto tiempo tardó Berta más que Alicia en la carrera? |  |                                                                                                                                                                                   |                                     |                       |                              |
| (A) 2,44 segundos                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                   |                                     |                       |                              |
| (B) 2,54 segundos                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                   |                                     |                       |                              |
| (C) 3,56 segundos                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                   |                                     |                       |                              |
| (D) 3,76 segundos                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                   |                                     |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Singapur                                                                                                                                                                          | 88 (1,0) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Corea                                                                                                                                                                             | 87 (1,1) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Malasia                                                                                                                                                                           | 81 (1,4) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Holanda                                                                                                                                                                           | 81 (2,0) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Hungría                                                                                                                                                                           | 80 (1,9) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | China Taipei                                                                                                                                                                      | 80 (1,6) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Japón                                                                                                                                                                             | 78 (1,6) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Indiana, EEUU                                                                                                                                                                     | 77 (2,2) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Quebec, Canadá                                                                                                                                                                    | 76 (1,9) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Federación Rusa                                                                                                                                                                   | 76 (1,8) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Hong Kong                                                                                                                                                                         | 75 (1,6) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Eslovaquia                                                                                                                                                                        | 74 (2,1) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Estados Unidos                                                                                                                                                                    | 74 (1,7) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Ontario, Canadá                                                                                                                                                                   | 73 (2,4) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Eslovenia                                                                                                                                                                         | 73 (2,3) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Estonia                                                                                                                                                                           | 72 (1,8) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Bélgica (Flandes)                                                                                                                                                                 | 71 (1,8) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Escocia                                                                                                                                                                           | 71 (2,0) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Moldavia                                                                                                                                                                          | 69 (2,3) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Serbia                                                                                                                                                                            | 68 (2,1) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Letonia                                                                                                                                                                           | 67 (2,4) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Bulgaria                                                                                                                                                                          | 66 (2,5) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Lituania                                                                                                                                                                          | 65 (2,3) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Euskadi                                                                                                                                                                           | 64 (3,0) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Rumania                                                                                                                                                                           | 64 (2,4) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Túnez                                                                                                                                                                             | 63 (2,0) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Australia                                                                                                                                                                         | 63 (2,4) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Suecia                                                                                                                                                                            | 63 (2,0) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Italia                                                                                                                                                                            | 62 (2,1) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Botswana                                                                                                                                                                          | 61 (1,7) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Media Internacional                                                                                                                                                               | 61 (0,3) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Libano                                                                                                                                                                            | 61 (2,3) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Armenia                                                                                                                                                                           | 60 (2,2) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Macedonia                                                                                                                                                                         | 59 (2,1) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Chipre                                                                                                                                                                            | 59 (1,8) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Egipto                                                                                                                                                                            | 58 (1,7) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Israel                                                                                                                                                                            | 58 (1,9) ▲                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Indonesia                                                                                                                                                                         | 55 (2,0) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Inglaterra                                                                                                                                                                        | 54 (2,5) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Nueva Zelanda                                                                                                                                                                     | 53 (2,4) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Jordania                                                                                                                                                                          | 46 (2,2) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Noruega                                                                                                                                                                           | 46 (2,5) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Filipinas                                                                                                                                                                         | 45 (2,2) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Marruecos                                                                                                                                                                         | 45 (2,6) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Bahrein                                                                                                                                                                           | 45 (2,0) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Irán                                                                                                                                                                              | 44 (1,9) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Chile                                                                                                                                                                             | 42 (1,8) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Palestina                                                                                                                                                                         | 37 (1,7) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Ghana                                                                                                                                                                             | 32 (2,0) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Sudáfrica                                                                                                                                                                         | 29 (1,8) ▼                          |                       |                              |
|                                                                                                                                                         |  | Arabia Saudí                                                                                                                                                                      | 19 (2,3) ▼                          |                       |                              |

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel

Media del país más alta que la  
media internacional ▲Media del país más baja que la  
media internacional ▼

Este problema se sitúa en el nivel Intermedio de TIMSS ya que la operación exigida es básica en Matemáticas: la resta de un decimal que tiene dos cifras de otro que también tiene dos cifras. Sorprende que únicamente un 64% del alumnado vasco haya respondido correctamente.

| Tabla 4.2.11                                                                                                                   |  | TIMSS 2003 Nivel Intermedio Internacional (475) del resultado en Matemáticas-<br>Ejemplo Ítem 6<br>Un ítem que el alumnado de nivel Avanzado es capaz de responder correctamente* |  | 2 <sup>o</sup> ESO  |          | TIMSS<br>2003<br>MATEMÁTICAS        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------|----------|-------------------------------------|--|
| Área: Álgebra                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                   |  |                     |          |                                     |  |
| Descripción: Resuelve la equivalencia de una proporción en la que falta un número.                                             |  |                                                                                                                                                                                   |  |                     |          |                                     |  |
| <p>Si <math>\frac{12}{n} = \frac{36}{21}</math>, entonces <math>n</math> vale</p> <p>(A) 3<br/>(B) 7<br/>(C) 36<br/>(D) 63</p> |  |                                                                                                                                                                                   |  | País                |          | Porcentaje<br>Respuesta<br>correcta |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  |                     |          |                                     |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Singapur            | 93 (0,7) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Corea               | 89 (0,9) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Quebec, Canadá.     | 88 (1,4) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Hong Kong           | 88 (1,2) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Ontario, Canadá.    | 86 (1,8) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Bélgica (Flandes)   | 86 (1,4) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Holanda             | 85 (1,8) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Malasia             | 83 (1,5) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Indiana, EEUU       | 83 (1,7) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | China Taipei        | 83 (1,5) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Estados Unidos      | 80 (1,1) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Japón               | 79 (1,6) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Hungría             | 79 (1,7) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Escocia             | 79 (1,9) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Euskadi             | 77 (2,3) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Australia           | 76 (1,9) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Eslovaquia          | 74 (2,0) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Inglaterra          | 74 (2,6) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Eslovenia           | 72 (2,3) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Israel              | 72 (2,0) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Líbano              | 71 (2,6) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Federación Rusa     | 71 (1,9) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Estonia             | 71 (2,2) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Letonia             | 70 (2,1) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Nueva Zelanda       | 68 (2,3) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Suecia              | 66 (2,1) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Irán                | 66 (1,7) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Italia              | 65 (2,1) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Chipre              | 65 (1,8) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Media Internacional | 65 (0,3) |                                     |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Túnez               | 64 (1,7) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Lituania            | 64 (2,1) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Serbia              | 63 (2,1) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Moldavia            | 61 (2,5) | ▲                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Rumania             | 61 (2,2) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Bulgaria            | 59 (2,0) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Noruega             | 59 (2,1) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Indonesia           | 58 (1,9) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Egipto              | 58 (2,2) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Armenia             | 54 (2,6) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Marruecos           | 54 (3,0) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Jordania            | 53 (1,9) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Palestina           | 52 (1,6) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Filipinas           | 52 (2,1) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Macedonia           | 50 (2,3) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Bahrein             | 44 (2,2) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Chile               | 44 (2,0) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Botswana            | 41 (1,7) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Arabia Saudi        | 30 (2,2) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Ghana               | 28 (1,6) | ▼                                   |  |
|                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                   |  | Sudáfrica           | 26 (1,5) | ▼                                   |  |

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

FUENTE: IEA, Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel

Media del país más alta que la media internacional ▲

Media del país más baja que la media internacional ▼

De la misma forma que el ítem anterior, éste también exige un conocimiento concreto para resolverlo correctamente: el de las normas sobre equivalencia de fracciones. En este caso, el porcentaje de alumnado vasco que responde acertadamente es de un 77%, estadísticamente superior al de la media internacional.

## 2º de la ESO: Resultado en el Nivel Bajo internacional (400)

| Tabla 4.2.12     | Descripción del Nivel Bajo internacional (400) en los resultados de Matemáticas | 2º ESO | TIMSS 2003 MATEMÁTICAS |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|
| Nivel Bajo - 400 |                                                                                 |        |                        |

**Resumen**

*Los estudiantes tienen algún conocimiento básico de Matemáticas*

Los pocos ítems de este nivel, proporcionan alguna evidencia de que los alumnos y alumnas saben hacer cálculos básicos con números enteros sin calculadora. Saben seleccionar el número con dos decimales más próximo a un número entero. Saben multiplicar números con dos decimales por números con tres decimales sin disponer de calculadora. Reconocen alguna terminología básica y leen la información de un gráfico de líneas.

| Tabla 4.2.13                                                               |  | TIMSS 2003 Nivel Bajo Internacional (400) del resultado en Matemáticas-<br>Ejemplo Ítem 7<br>Un ítem que el alumnado de nivel Avanzado es capaz de responder correctamente* |  | 2 <sup>o</sup> ESO                  | TIMSS<br>2003<br>MATEMÁTICAS |
|----------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|
| Área: Números                                                              |  | País                                                                                                                                                                        |  | Porcentaje<br>Respuesta<br>correcta |                              |
| Descripción: Selecciona el decimal con dos cifras más próximo a un número. |  |                                                                                                                                                                             |  |                                     |                              |
| ¿Cuál de estos números está más próximo a 10?                              |  |                                                                                                                                                                             |  |                                     |                              |
| (A) 0,10                                                                   |  | Holanda                                                                                                                                                                     |  | 97 (1,0)                            | ▲                            |
| (B) 9,99                                                                   |  | Suecia                                                                                                                                                                      |  | 96 (1,1)                            | ▲                            |
| (C) 10,10                                                                  |  | Estonia                                                                                                                                                                     |  | 96 (1,2)                            | ▲                            |
| (D) 10,90                                                                  |  | Singapur                                                                                                                                                                    |  | 95 (1,1)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Lituania                                                                                                                                                                    |  | 95 (1,0)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Bélgica (Flandes)                                                                                                                                                           |  | 94 (1,4)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Corea                                                                                                                                                                       |  | 94 (1,2)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Malasia                                                                                                                                                                     |  | 93 (1,4)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Euskadi                                                                                                                                                                     |  | 92 (2,0)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Japón                                                                                                                                                                       |  | 92 (1,4)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Ontario, Canadá.                                                                                                                                                            |  | 91 (1,8)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Quebec, Canadá.                                                                                                                                                             |  | 91 (1,8)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Serbia                                                                                                                                                                      |  | 91 (1,6)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Noruega                                                                                                                                                                     |  | 91 (1,3)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Federación Rusa                                                                                                                                                             |  | 91 (1,2)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Letonia                                                                                                                                                                     |  | 90 (1,9)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Eslovaquia                                                                                                                                                                  |  | 90 (2,0)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Italia                                                                                                                                                                      |  | 90 (1,9)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Hong Kong                                                                                                                                                                   |  | 89 (1,6)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Escocia                                                                                                                                                                     |  | 89 (2,0)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | China Taipei                                                                                                                                                                |  | 89 (1,5)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Chipre                                                                                                                                                                      |  | 88 (2,0)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Hungria                                                                                                                                                                     |  | 88 (2,0)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Australia                                                                                                                                                                   |  | 88 (1,8)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Estados Unidos                                                                                                                                                              |  | 87 (1,1)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Eslovenia                                                                                                                                                                   |  | 87 (2,2)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Nueva Zelanda                                                                                                                                                               |  | 86 (2,0)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Bulgaria                                                                                                                                                                    |  | 85 (2,7)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Indiana, EEUU                                                                                                                                                               |  | 84 (3,2)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Moldavia                                                                                                                                                                    |  | 82 (2,5)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Inglaterra                                                                                                                                                                  |  | 82 (2,5)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Israel                                                                                                                                                                      |  | 81 (2,3)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Rumania                                                                                                                                                                     |  | 79 (2,5)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Macedonia                                                                                                                                                                   |  | 78 (2,7)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Media Internacional                                                                                                                                                         |  | 77 (0,3)                            |                              |
|                                                                            |  | Túnez                                                                                                                                                                       |  | 76 (2,3)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Marruecos                                                                                                                                                                   |  | 75 (3,1)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Indonesia                                                                                                                                                                   |  | 74 (2,7)                            | ▲                            |
|                                                                            |  | Irán                                                                                                                                                                        |  | 69 (2,4)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Chile                                                                                                                                                                       |  | 67 (1,9)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Libano                                                                                                                                                                      |  | 67 (2,7)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Armenia                                                                                                                                                                     |  | 66 (2,6)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Jordania                                                                                                                                                                    |  | 55 (2,7)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Palestina                                                                                                                                                                   |  | 50 (2,7)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Bahrein                                                                                                                                                                     |  | 49 (3,2)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Egipto                                                                                                                                                                      |  | 48 (2,5)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Filipinas                                                                                                                                                                   |  | 42 (2,8)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Botswana                                                                                                                                                                    |  | 40 (2,6)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Arabia Saudí                                                                                                                                                                |  | 35 (2,6)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Sudáfrica                                                                                                                                                                   |  | 30 (2,7)                            | ▼                            |
|                                                                            |  | Ghana                                                                                                                                                                       |  | 24 (2,4)                            | ▼                            |

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de estudiantes de este nivel

Media del país más alta que la media internacional ▲  
Media del país más baja que la media internacional ▼

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

El nivel Bajo de TIMSS requiera el dominio de conocimientos y estrategias muy elementales en Matemáticas. De entre los escasos ítems de este nivel, uno de ellos es el que se indica en la tabla adjunta.

La respuesta correcta de este ítem requiere conocer cuál es el número desigual con dos decimales más próximo a un número entero.

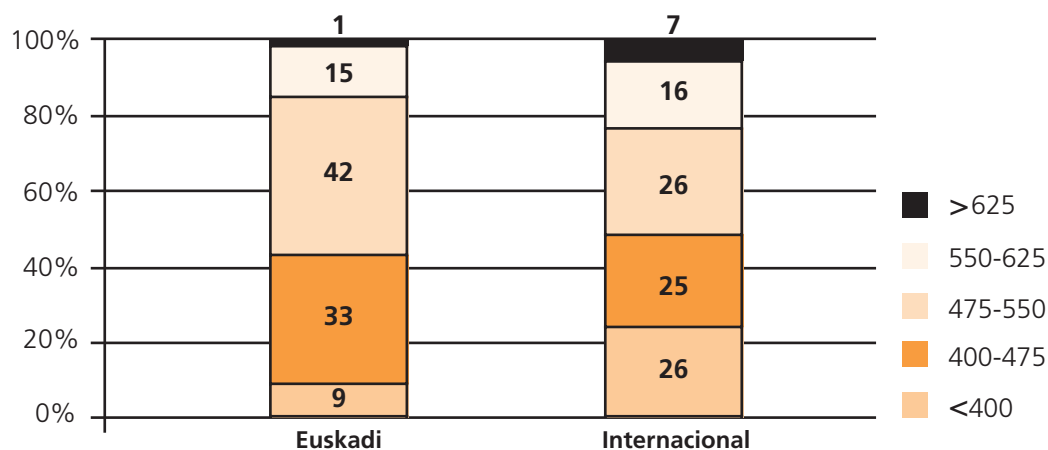
#### 4.2.6.- ¿Qué se puede concluir de la descripción de los niveles?

La descripción de los niveles y los ejemplos de preguntas muestran una graduación fuerte de los niveles, desde el alumnado de nivel >625 que demuestra habilidades matemáticas abstractas y resuelve problemas complejos utilizando los procedimientos adecuados, hasta el alumnado de nivel bajo que reconoce hechos y procedimientos básicos.

Si se realiza una comparación entre los 5 niveles definidos para las Matemáticas entre Euskadi y la Media internacional de TIMSS 2003 se obtiene una primera aproximación a los resultados del alumnado vasco.

**Figura 4.2.3**

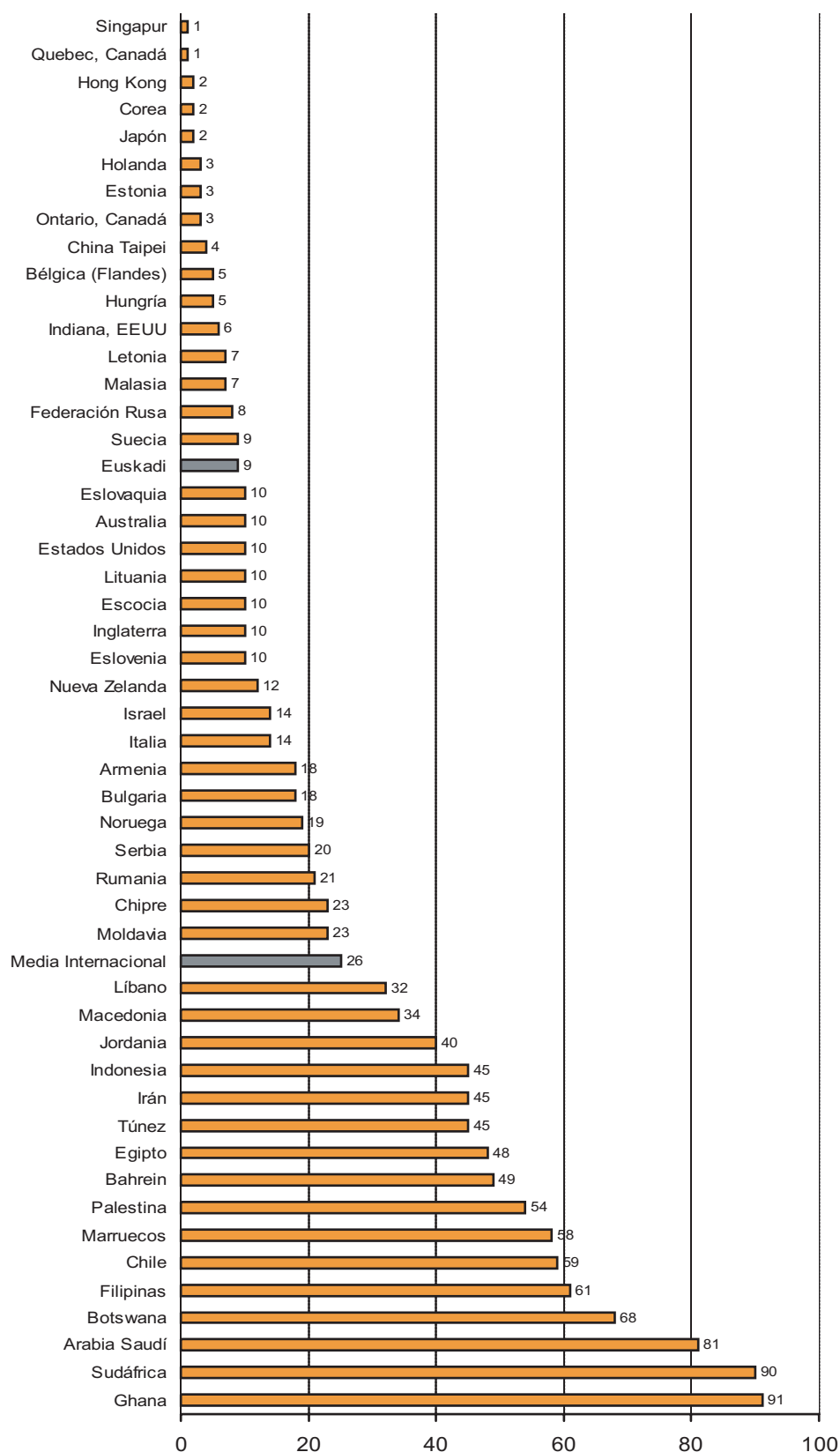
**Comparación Euskadi-Media internacional. Porcentaje de alumnado en los niveles de competencia**



Ya se ha explicado que existen varias formas de determinar la equidad de los sistemas educativos, y una de ellas, habitual en las evaluaciones e investigaciones, toma en cuenta el porcentaje de alumnado que no alcanza los 400 puntos en la prueba. Es lo que se conoce con el nombre de equidad absoluta.

Para realizar la ordenación de países en función de este criterio, los mismos se ordenan de menores a mayores resultados en el porcentaje de alumnado que no alcanza el nivel bajo (400).

**Figura 4.2.4**  
**Índice de equidad absoluta**





Los puestos superiores de la Tabla 4.2.4 están ocupados por los países con mayor equidad, mientras que los inferiores corresponden con las situaciones de menor equidad.

Puede observarse que en este caso Euskadi ocupa la posición 17, y se encuentra al lado de países como Suecia, Eslovaquia, Australia o Estados Unidos.

De forma complementaria, puede analizarse la realidad desde un punto de vista de la **equidad relativa**<sup>15</sup>, es decir el porcentaje de alumnado que se encuentra en los niveles intermedios, desechando los extremos superior e inferior.

Para el caso de la Evaluación TIMSS, los niveles que definen la equidad relativa son:

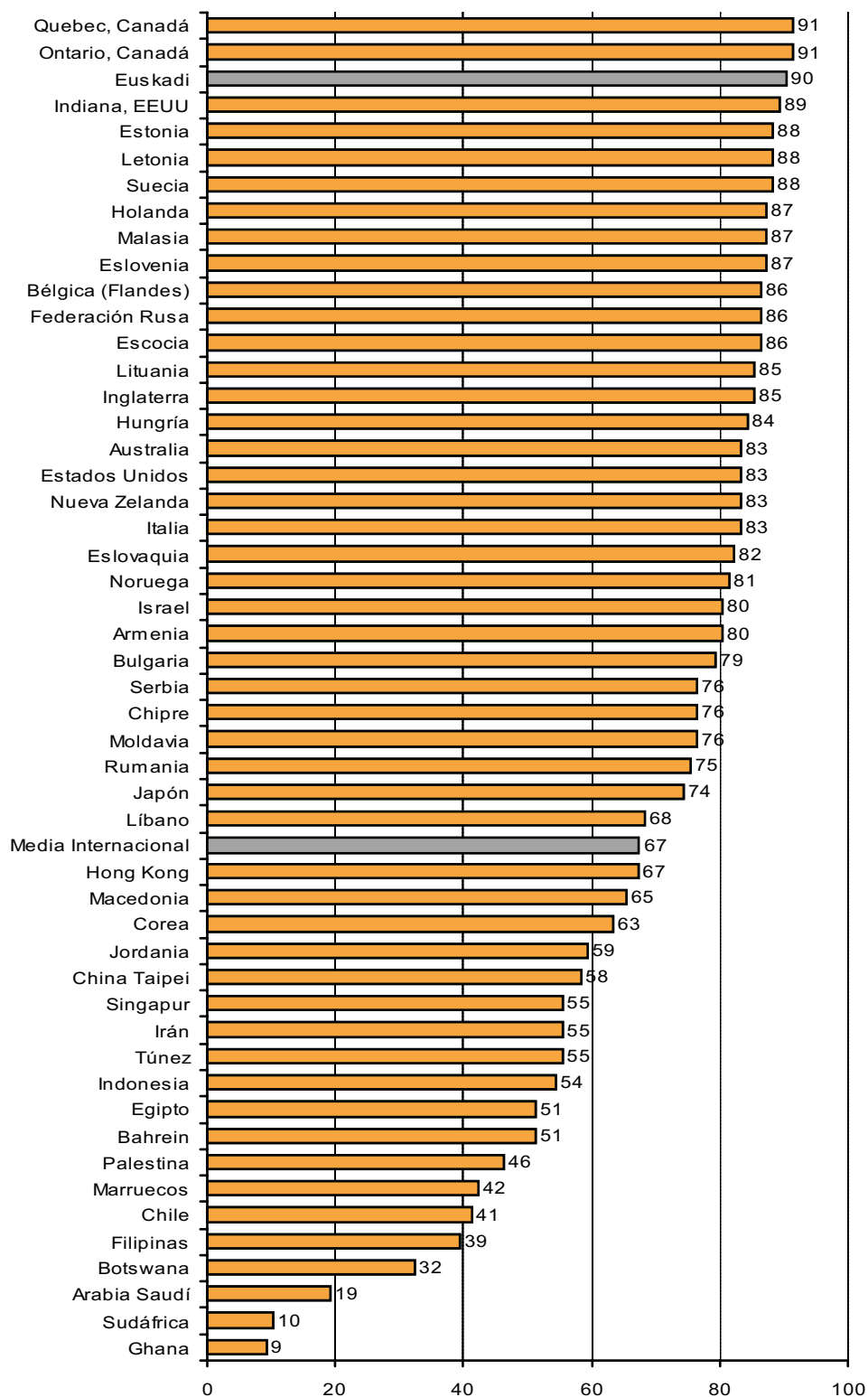
- Niveles extremos: Superior (>625) e inferior (<400)
- Niveles intermedios: 550-625, 475-550 y 400-475

En este caso se obtiene la siguiente representación para los países de la prueba TIMSS ordenados de mayores a menores valores intermedios:

---

<sup>15</sup> La Equidad relativa se calcula tomando en consideración los resultados del 80% del alumnado, lo que implica no tomar en cuenta el resultado del 10% del alumnado que ha obtenido los mejores y los peores resultados. Para el caso de la Evaluación TIMSS, se utiliza el criterio de contabilizar el porcentaje de alumnado que se sitúa en los tres niveles intermedios.

Figura 4.2. 5  
Índice de equidad relativa



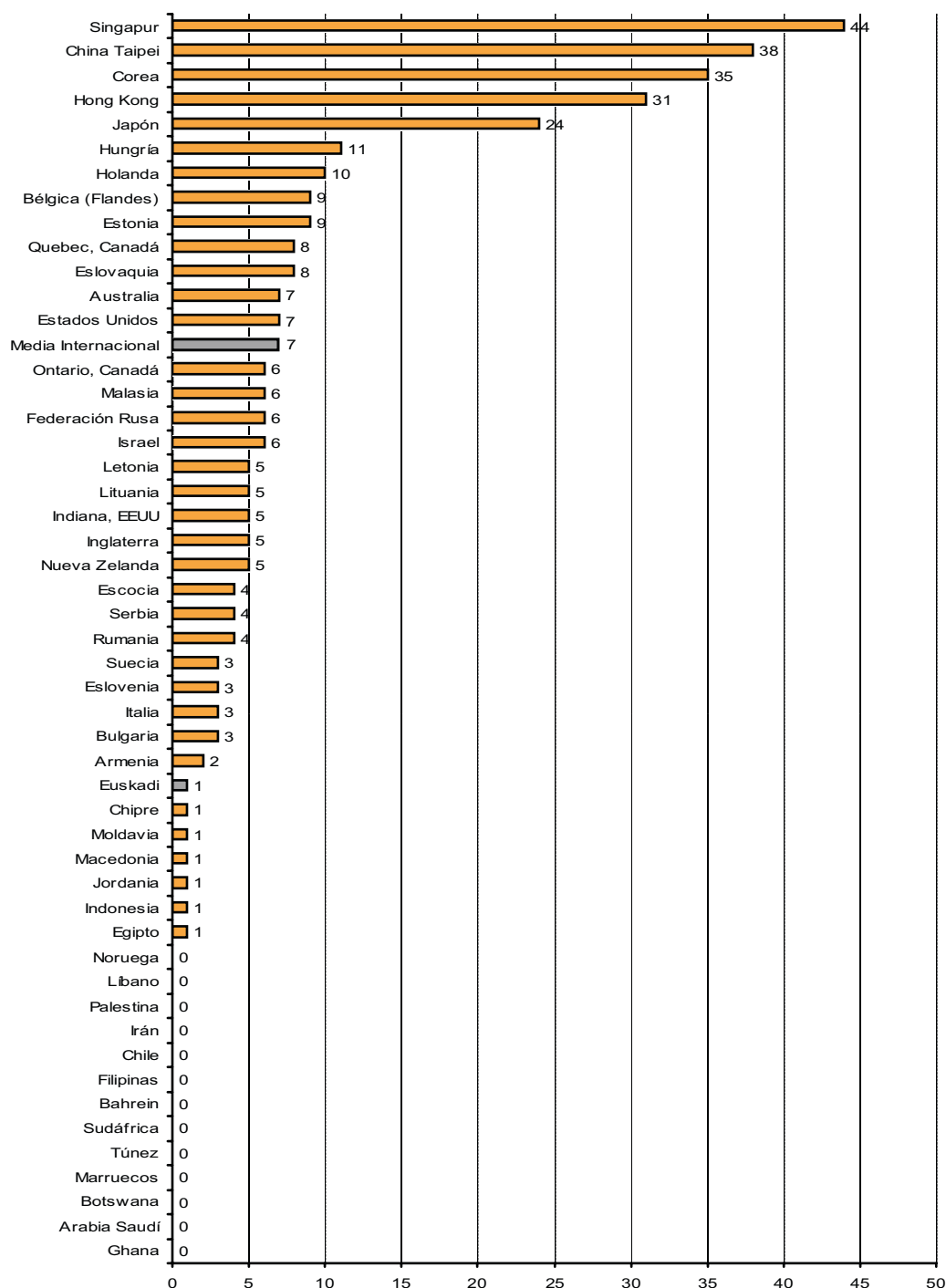
En esta representación puede observarse que Euskadi se sitúa en el tercer lugar por detrás de Québec y de Ontario.

El porcentaje de alumnado vasco que se sitúa en los niveles intermedios es del 90%, ligeramente inferior a los de Ontario y Québec.

El **índice de excelencia** únicamente recoge la proporción de alumnado que ha obtenido los más altos resultados en la prueba.

Si se toma en cuenta este índice, la posición que ocupa Euskadi indica un bajo porcentaje de alumnado que supera los 625 puntos en la prueba. De hecho, ocupa el lugar 31 en la Figura 4.2.6, con un valor igual al de países como Chipre, Moldavia, Macedonia, Jordania, etc., muy por debajo del porcentaje internacional, que es de un 7%.

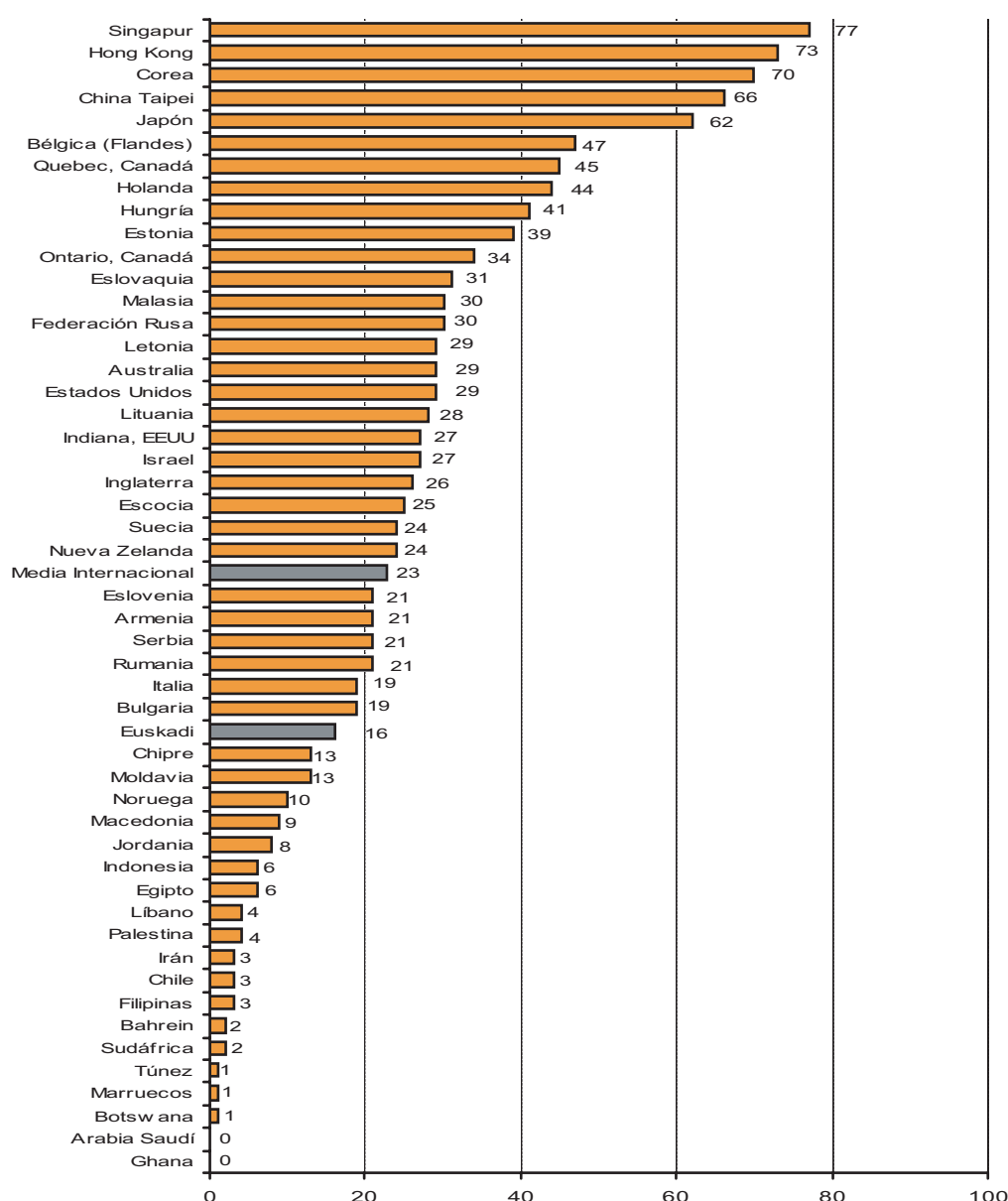
**Figura 4.2.6**  
**Índice de Excelencia**



Un **índice de calidad** en la enseñanza de las Matemáticas sería la agrupación de los niveles Avanzado-Alto, es decir la proporción del alumnado que supera los 550 puntos. En este índice se muestra la efectividad de la enseñanza de las Matemáticas, estudiantes que siguen sin dificultad las clases y que se encuentran motivados para el aprendizaje de las Matemáticas. Este índice coincide con el del nivel Alto de la Tabla 4.2.2.

En la Figura 4.2.7 se aprecia que el porcentaje de alumnado vasco que se encuentra en este nivel de calidad es del 16%. La posición relativa de Euskadi en el listado es de nuevo la 31, con lo que pueden sacarse conclusiones parecidas a las realizadas para el índice de excelencia; eso sí, ahora Euskadi supera claramente a países como Macedonia o Jordania, aunque se mantiene alejado de la proporción internacional que es de un 23%.

**Figura 4.2.7**  
**Índice de Calidad**



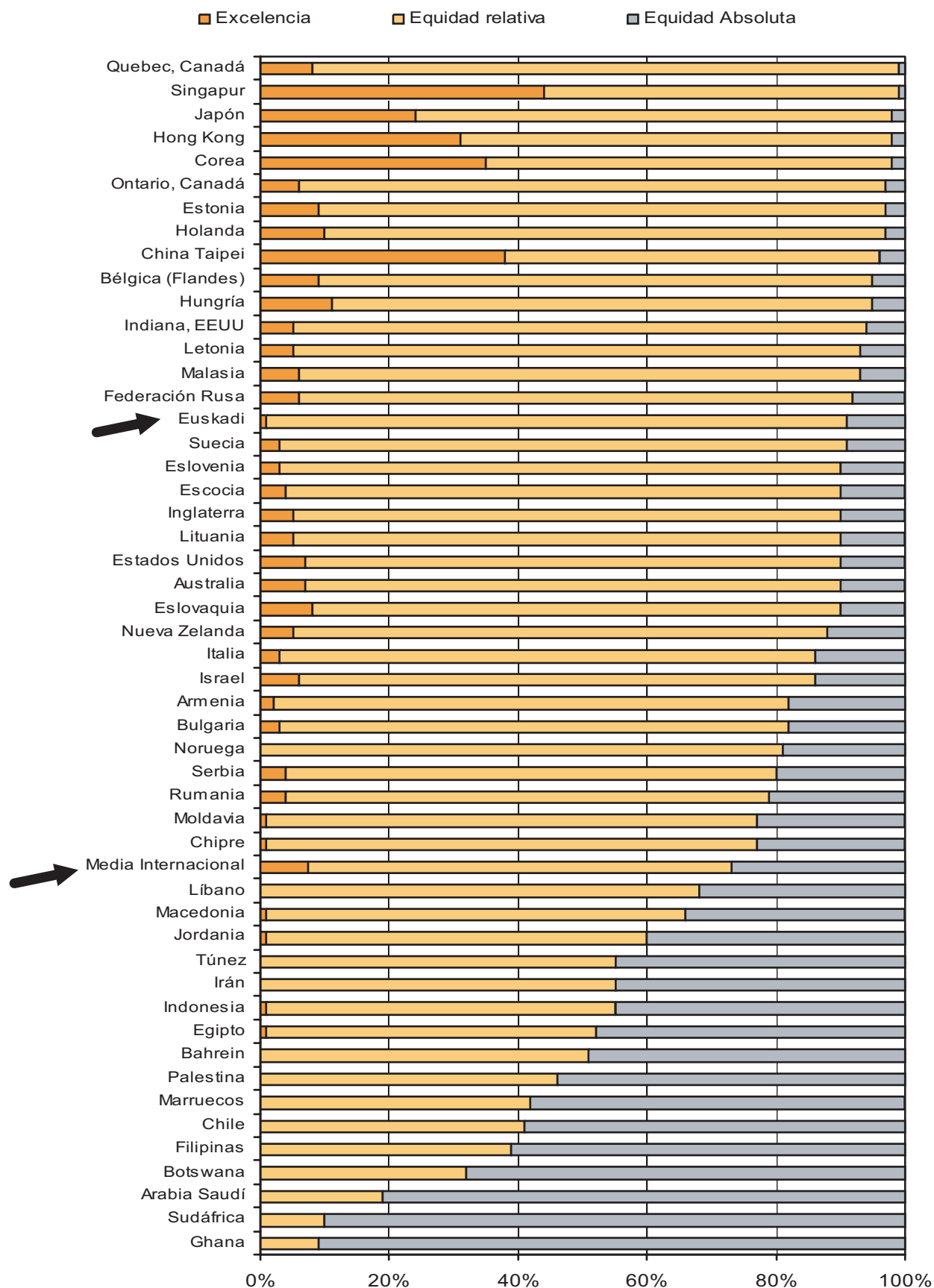
Si se tomara en consideración el siguiente nivel de resultados (550-475) la posición de Euskadi ascendería en la lista hasta el puesto 26. En este caso, el porcentaje de alumnado vasco (58%) supera al internacional (49%), y se sitúa al nivel de países como Nueva Zelanda, Eslovenia e Italia.

Todo ello indica la escasa proporción de estudiantes vascos que obtiene resultados considerados como altos o avanzados en las Matemáticas de TIMSS 2003. Esta tendencia parece comenzar a invertirse cuando se toma en consideración el nivel que supera los 475 puntos.

Para adquirir una idea global sobre tres de los conceptos utilizados en este informe (excelencia, equidad relativa y equidad absoluta), se toman los datos de la Figura 4.2.8 en la que presentan los mismos para todos los países, ordenados en función de la equidad absoluta.

Figura 4.2.8

Resumen de índices: excelencia, equidad relativa y absoluta

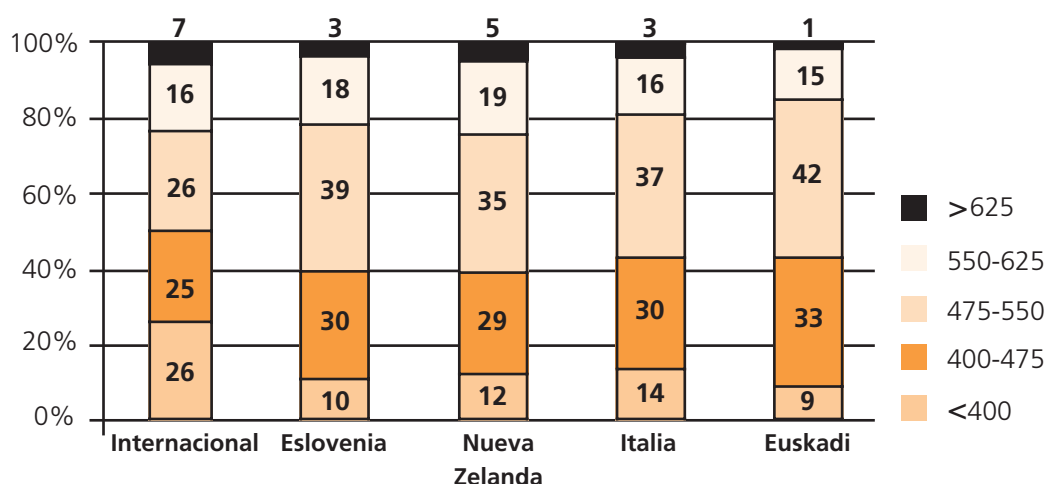


Mediante el análisis de la Figura 4.2.8 se tiene una idea precisa de cuál es la posición que ocupa cada país con respecto a los tres índices mencionados.

Estas conclusiones sobre la excelencia y la equidad del Sistema Educativo Vasco pueden verse mejor si se ejemplifican para unos pocos países de la evaluación TIMSS 2003. En este caso, se han elegido para la comparación los tres países que obtienen un resultado global medio similar al de Euskadi, y el valor Internacional de la totalidad del alumnado.

**Figura 4.2.9**

**Comparación de países de resultado similar por niveles de competencia**



La comparación de estos mismos países en función de los cuatro índices estudiados se expresa en la Figura 4.2.10.

**Figura 4.2.10**

**Comparación de países de resultado similar por índices**

| PAÍSES                     | Equidad absoluta | Equidad relativa | Excelencia | Calidad   |
|----------------------------|------------------|------------------|------------|-----------|
| <b>Media Internacional</b> | <b>26</b>        | <b>67</b>        | <b>7</b>   | <b>23</b> |
| Italia                     | 14               | 83               | 3          | 19        |
| Nueva Zelanda              | 12               | 83               | 5          | 24        |
| Eslovenia                  | 10               | 87               | 3          | 21        |
| <b>Euskadi</b>             | <b>9</b>         | <b>90</b>        | <b>1</b>   | <b>16</b> |

En la determinación de la equidad mediante el cálculo del porcentaje de alumnado que se encuentra en los tres valores intermedios, Euskadi tiene el mayor valor de entre los comparados (90%). Entre el resto de países, Eslovenia es el más cercano (87%), mientras que Nueva Zelanda e Italia (ambos 83%) se alejan de este resultado. Para el caso Internacional, únicamente un 67% del alumnado se sitúa en los niveles intermedios de la escala.

Continuando con las precisiones sobre la equidad, señalar que un 26% de la totalidad de los alumnos evaluados en TIMSS obtienen menos de 400 puntos, mientras que este porcentaje para Euskadi es únicamente de un 9%. Este porcentaje también es el menor entre los 4 países comparados por lo que puede concluirse que en comparación con el resultado de todo el alumnado de TIMSS y también del de Nueva Zelanda, Eslovenia e Italia, existe un mayor porcentaje de alumnado vasco que es capaz de alcanzar el mínimo que marcan los 400 puntos en la prueba.

Sin embargo, en las referencias para la determinación de la excelencia el dato del otro extremo de los resultados desvela una realidad preocupante: mientras un 7% del total del alumnado que ha realizado la prueba supera los 625 puntos, en Euskadi este porcentaje no alcanza más que al 1%, lo cual indica la dificultad que tiene el alumnado vasco para conseguir resultados excelentes en esta evaluación. Esta constatación también se produce en la comparación con los tres países elegidos.

La situación no mejora si se toma en consideración a todo el alumnado que alcanza los 550 puntos en la prueba: de nuevo Euskadi obtiene la menor proporción de alumnado (16%).

Se debe llegar al cálculo de la proporción de alumnado que supera los 475 puntos para que la situación comience a cambiar. En este último caso, los valores resultan ser de 58% para Euskadi, 59% para Nueva Zelanda, 60% para Eslovenia, 56% para Italia y 49% para la Internacional.

Se podrían resumir los criterios utilizados para comparar la excelencia y la equidad de los diferentes sistemas educativos de la siguiente manera:

- En la determinación de la equidad es importante que el máximo porcentaje de alumnado supere los 400 puntos que marca la prueba, y que la suma del porcentaje de alumnado que se sitúa en los logros intermedios de TIMSS sea también lo más alta posible<sup>16</sup>. El hecho de que estos valores sean elevados indica mayores cotas de equidad del sistema educativo de que se trate.
- En la determinación de la excelencia es importante que el mayor porcentaje posible de estudiantes se encuentre en los niveles avanzado y alto. Ello conlleva la existencia de alumnado con altas capacidades.

Sin embargo, la excelencia y la equidad de los sistemas educativos no deben ser analizadas aisladamente. Es importante que la relación entre estas dos cualidades no se encuentre descompensada o excesivamente escorada hacia una u otra. Países con elevados logros medios presentan bajas cuotas de equidad, y otros que presentan alta equidad logran resultados pobres, tal y ha sido analizado a partir de los datos obtenidos en el apartado 4.1 sobre las distancias intercuartílicas.

En el caso de Euskadi, a pesar de que en nivel de equidad puede considerarse elevado, no sucede lo mismo con la excelencia. El hecho de que el porcentaje de alumnado vasco que no alcanza los 400 puntos en la prueba sea mucho más elevado que el que supera los 625 puntos, indica un factor de descompensación que es necesario tener en cuenta a la hora de mirar hacia el futuro de la educación del alumnado vasco.

Pero entonces, ¿Cuál es la mejor relación entre excelencia y equidad que pueda ser la referencia para la mejora del Sistema Educativo Vasco?. Aunque es imposible responder directamente a esta pregunta, existen algunos países que logran altas cotas de excelencia, altas cotas de equidad y mantienen un equilibrio entre ambas cualidades. Estos deberían ser el referente para el Sistema Educativo Vasco.

Países como Holanda y Bélgica presentan muy altos índices de alumnado que supera los 400 puntos (97% y 95%, respectivamente), tienen altos porcentajes de alumnado en los niveles de logro intermedio (87% y 86%, respectivamente), y a la vez, disponen de una elite de alumnado se encuentran en el nivel avanzado y que puede hacer de motor de todo el sistema educativo (10% y 9%, respectivamente). Junto con estos dos países, Hungría, Estonia, Québec u Ontario son otros ejemplos que se encuentran dentro de los límites definidos más arriba.

<sup>16</sup> La medida del porcentaje de alumnado que se sitúa en los niveles intermedios puede ser determinada también mediante las diferencias de puntuación entre los percentiles 75 y 25, tal y como se ha desarrollado en el apartado 4.1.



### 4.3.- Resultado en Matemáticas por Áreas

Este capítulo presenta los resultados de los contenidos de las áreas de Matemáticas para informar acerca de los posibles efectos de las variaciones curriculares en el logro de la Evaluación. Se da el resultado de la Evaluación en cinco áreas: Números, Álgebra, Medición, Geometría y Datos. Se proporciona el resultado por área por cada país y por sexo.

El asesoramiento y diseño de TIMSS 2003 permite hacer comparaciones entre los países participantes por áreas. En la Introducción ya se señalaron el número de ítems de la prueba y su distribución, veamos ahora su distribución porcentual en Áreas de contenido y en Dominios cognitivos –Conocimiento de hechos y procedimientos, Utilización de conceptos, Resolución de problemas habituales– para cada una de las áreas y en general.

#### 4.3.1.- Las Áreas y sus contenidos principales

El análisis de la distribución de la puntuación de la prueba en función de las cinco Áreas y los cuatro Dominios Cognitivos que TIMSS ha establecido permite hacerse una idea general sobre la proporción asignada a cada Área y Dominio Cognitivo e Investigación Científica que presenta la prueba.

**Figura 4.3.1**  
**Distribución de la puntuación por Áreas de contenido y Dominios cognitivos**

| ÁREAS DE CONTENIDO | Conocimiento de hechos y procedimientos | Utilización de conceptos | Resolución de problemas | Razonamiento | Puntuación total | Porcentaje |
|--------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|------------------|------------|
| Números            | 15                                      | 11                       | 27                      | 7            | 60               | 28%        |
| Álgebra            | 13                                      | 12                       | 10                      | 18           | 53               | 25%        |
| Medición           | 9                                       | 2                        | 15                      | 8            | 34               | 16%        |
| Geometría          | 7                                       | 8                        | 10                      | 9            | 34               | 16%        |
| Datos              | 1                                       | 6                        | 14                      | 13           | 34               | 16%        |
| <b>TOTAL</b>       | <b>45</b>                               | <b>39</b>                | <b>76</b>               | <b>55</b>    | <b>215</b>       |            |
| Porcentaje         | 21%                                     | 18%                      | 35%                     | 26%          |                  | 100% **    |

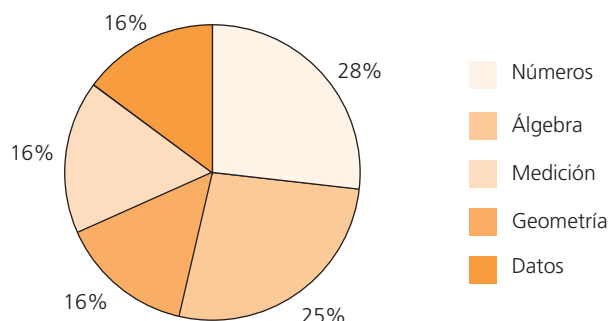
\*El número de puntos es el cálculo que TIMSS establece al asignar puntuación a cada ítem de la prueba

\*\*La suma de los porcentajes parciales da 101, debido al redondeo con cero decimales de las cantidades parciales

En la Introducción de este informe se hacía referencia al número de ítems de cada área. En este apartado 4.3., se hace referencia a la puntuación asociada a los ítems de la prueba, al considerar que la información que de esta forma se proporciona es más relevante para conocer en profundidad las Áreas de Contenido y los Dominios Cognitivos.

Figura 4.3.2

Distribución del porcentaje de la prueba por Áreas de contenido.



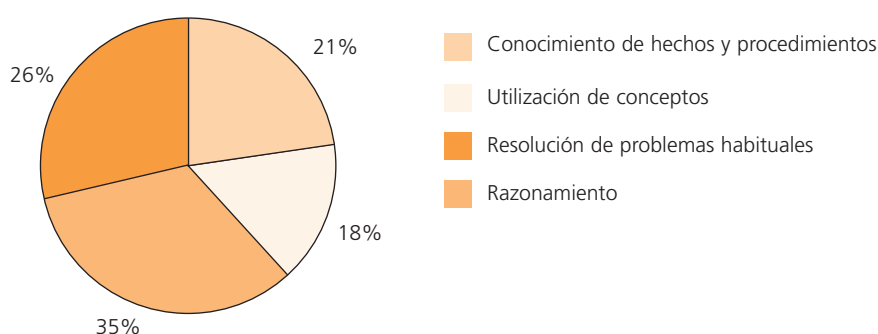
La suma de los porcentajes asignados a Números y a Álgebra supera ligeramente el 50% de la prueba, repartándose la otra mitad de la misma entre las tres áreas restantes.

Estos valores son coherentes con las especificaciones establecidas por TIMSS en los documentos que refieren los marcos generales sobre la prueba. De hecho, como objetivos en la evaluación, los porcentajes de tiempo sobre el total que TIMSS planteó para cada dominio de contenido están muy cerca de los valores realmente conseguidos: un 30% para números, un 25% para Álgebra, y un 15% para Medición, Geometría y Datos<sup>17</sup>.

A su vez, el análisis de los porcentajes de cada dominio cognitivo se muestra en la siguiente gráfica:

Figura 4.3.3

Distribución del porcentaje de la prueba por Dominios cognitivos



La parte correspondiente a la Resolución de problemas habituales abarca más de un tercio del total de la evaluación, el Razonamiento algo más de un cuarto, mientras que el Conocimiento de hechos y la Utilización de conceptos llevan proporciones menores. En este caso, el marco de especificaciones de TIMSS proponía como objetivos un 40% para la Resolución de problemas habituales, un 25% para Razonamiento, un 20% para la Utilización de conceptos, y un 15% para Conocimiento de hechos y procedimientos.

Se indican a continuación las áreas de contenido y las subáreas asociadas a cada una de ellas:

**Números:**

- Fracciones y decimales
- Números enteros
- Razón, proporción y porcentaje
- Números naturales

**Álgebra**

- Expresiones algebraicas
- Ecuaciones y fórmulas
- Patrones
- Relaciones

**Medición**

- Atributos y unidades
- Herramientas, técnicas y fórmulas

**Geometría**

- Congruencia y similitud
- Líneas y ángulos
- Localizaciones y relaciones espaciales
- Simetría y transformaciones
- Formas bi y tridimensionales

**Datos**

- Interpretación
- Representación de datos
- Incertidumbre y probabilidad

#### 4.3.2.- Resultado en Matemáticas por Áreas

La Tabla 4.3.1 expone el resultado medio en las cinco áreas de la prueba de Matemáticas TIMSS 2003. La prueba se preparó para suministrar datos que, desde el punto de vista estadístico, permitiesen la comparación entre los diferentes países en las áreas examinadas. Los países han sido ordenados por orden alfabético, y la Media Internacional ha sido colocada al final del listado. Para cada país se indica la significatividad del resultado obtenido cuando se compara con la media internacional<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> TIMSS ha establecido la media internacional para cada uno de estas Áreas en 467 puntos, el mismo valor que la media de Matemáticas.

| Tabla 4.3.1         | Resultado Medio en Matemáticas por Áreas |                                                            |             |             | 2 <sup>o</sup> ESO |       | TIMSS 2003 MATEMÁTICAS |  |
|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------|-------|------------------------|--|
|                     | Países*                                  | Media de la Escala de Puntos para las Áreas de Matemáticas |             |             |                    |       |                        |  |
|                     |                                          | Números                                                    | Álgebra     | Medida      | Geometría          | Datos |                        |  |
| Arabia Saudi        | 307 (5.3) ▼                              | 331 (4.7) ▼                                                | 338 (3.4) ▼ | 382 (4.3) ▼ | 339 (3.8) ▼        |       |                        |  |
| Armenia             | 473 (3.1) ▲                              | 489 (2.6) ▲                                                | 488 (3.3) ▲ | 481 (3.1) ▲ | 419 (2.7) ▼        |       |                        |  |
| Australia           | 498 (4.6) ▲                              | 499 (4.4) ▲                                                | 511 (4.3) ▲ | 491 (4.8) ▲ | 531 (3.8) ▲        |       |                        |  |
| Bahrein             | 380 (1.9) ▼                              | 411 (2.5) ▼                                                | 388 (2.1) ▼ | 438 (2.1) ▼ | 414 (2.1) ▼        |       |                        |  |
| Bélgica (Flandes)   | 539 (2.7) ▲                              | 523 (2.8) ▲                                                | 535 (2.5) ▲ | 527 (3.1) ▲ | 546 (2.9) ▲        |       |                        |  |
| Botswana            | 382 (2.2) ▼                              | 377 (2.7) ▼                                                | 377 (2.0) ▼ | 335 (3.9) ▼ | 375 (2.7) ▼        |       |                        |  |
| Bulgaria            | 477 (4.1) ▲                              | 481 (4.0) ▲                                                | 473 (4.6) ▲ | 484 (4.5) ▲ | 458 (3.9) ▼        |       |                        |  |
| Chile               | 390 (3.1) ▼                              | 384 (3.1) ▼                                                | 404 (2.9) ▼ | 378 (3.3) ▼ | 412 (3.4) ▼        |       |                        |  |
| China Taipei        | 585 (4.6) ▲                              | 585 (4.9) ▲                                                | 574 (4.4) ▲ | 588 (5.1) ▲ | 568 (3.4) ▲        |       |                        |  |
| Chipre              | 464 (1.5) ▼                              | 455 (1.7) ▼                                                | 459 (2.2) ▼ | 457 (2.4) ▼ | 458 (1.7) ▼        |       |                        |  |
| Corea               | 586 (2.1) ▲                              | 597 (2.2) ▲                                                | 577 (2.0) ▲ | 598 (2.6) ▲ | 569 (2.0) ▲        |       |                        |  |
| Egipto              | 421 (3.0) ▼                              | 408 (3.9) ▼                                                | 401 (3.3) ▼ | 408 (3.6) ▼ | 393 (3.2) ▼        |       |                        |  |
| Escocia             | 484 (4.2) ▲                              | 488 (3.9) ▲                                                | 508 (3.6) ▲ | 491 (3.3) ▲ | 531 (3.7) ▲        |       |                        |  |
| Eslovaquia          | 514 (3.3) ▲                              | 505 (3.3) ▲                                                | 508 (3.7) ▲ | 501 (3.6) ▲ | 495 (2.9) ▲        |       |                        |  |
| Eslovenia           | 498 (2.0) ▲                              | 487 (2.3) ▲                                                | 496 (2.3) ▲ | 483 (2.5) ▲ | 494 (2.3) ▲        |       |                        |  |
| Estados Unidos      | 508 (3.4) ▲                              | 510 (3.1) ▲                                                | 495 (3.2) ▲ | 472 (3.1) ▲ | 527 (3.2) ▲        |       |                        |  |
| Estonia             | 523 (3.1) ▲                              | 528 (2.6) ▲                                                | 528 (3.0) ▲ | 540 (2.6) ▲ | 535 (2.8) ▲        |       |                        |  |
| Euskadi             | 490 (2.6) ▲                              | 490 (2.7) ▲                                                | 488 (2.4) ▲ | 456 (3.2) ▲ | 499 (2.7) ▲        |       |                        |  |
| Federación Rusa     | 505 (4.0) ▲                              | 516 (3.2) ▲                                                | 507 (3.9) ▲ | 515 (4.2) ▲ | 484 (3.2) ▲        |       |                        |  |
| Filipinas           | 393 (5.1) ▼                              | 400 (5.2) ▼                                                | 372 (4.8) ▼ | 344 (5.3) ▼ | 390 (4.5) ▼        |       |                        |  |
| Ghana               | 289 (5.1) ▼                              | 288 (4.8) ▼                                                | 262 (3.7) ▼ | 278 (4.3) ▼ | 293 (4.1) ▼        |       |                        |  |
| Holanda             | 539 (3.6) ▲                              | 514 (4.0) ▲                                                | 549 (3.7) ▲ | 513 (4.1) ▲ | 560 (3.1) ▲        |       |                        |  |
| Hong Kong           | 586 (3.2) ▲                              | 580 (3.2) ▲                                                | 584 (3.3) ▲ | 588 (3.6) ▲ | 566 (3.0) ▲        |       |                        |  |
| Hungría             | 529 (3.6) ▲                              | 534 (3.1) ▲                                                | 525 (3.1) ▲ | 515 (3.1) ▲ | 526 (2.9) ▲        |       |                        |  |
| Indiana, EEUU       | 516 (5.8) ▲                              | 510 (5.3) ▲                                                | 503 (5.5) ▲ | 468 (5.1) ▲ | 528 (4.9) ▲        |       |                        |  |
| Indonesia           | 421 (4.6) ▼                              | 418 (4.5) ▼                                                | 394 (4.9) ▼ | 413 (4.6) ▼ | 418 (4.0) ▼        |       |                        |  |
| Inglaterra          | 485 (5.0) ▲                              | 492 (4.5) ▲                                                | 505 (4.3) ▲ | 492 (4.5) ▲ | 535 (4.1) ▲        |       |                        |  |
| Irán                | 416 (2.3) ▼                              | 412 (3.1) ▼                                                | 399 (2.6) ▼ | 437 (3.1) ▼ | 404 (2.6) ▼        |       |                        |  |
| Israel              | 504 (3.3) ▲                              | 498 (3.2) ▲                                                | 480 (3.4) ▲ | 488 (3.7) ▲ | 492 (3.3) ▲        |       |                        |  |
| Italia              | 480 (3.2) ▲                              | 477 (3.4) ▲                                                | 500 (3.2) ▲ | 469 (3.5) ▲ | 490 (3.0) ▲        |       |                        |  |
| Japón               | 557 (2.3) ▲                              | 568 (2.0) ▲                                                | 559 (2.0) ▲ | 587 (2.1) ▲ | 573 (1.9) ▲        |       |                        |  |
| Jordania            | 413 (4.4) ▼                              | 434 (4.4) ▼                                                | 418 (4.4) ▼ | 446 (4.0) ▼ | 430 (3.5) ▼        |       |                        |  |
| Letonia             | 507 (3.2) ▲                              | 508 (3.2) ▲                                                | 500 (3.0) ▲ | 515 (3.3) ▲ | 506 (3.8) ▲        |       |                        |  |
| Líbano              | 430 (3.3) ▼                              | 448 (3.1) ▼                                                | 430 (3.7) ▼ | 459 (3.0) ▼ | 394 (4.0) ▼        |       |                        |  |
| Lituania            | 500 (2.7) ▲                              | 501 (2.4) ▲                                                | 492 (3.0) ▲ | 506 (2.5) ▲ | 502 (2.5) ▲        |       |                        |  |
| Macedonia           | 438 (3.5) ▼                              | 442 (3.6) ▼                                                | 434 (3.6) ▼ | 442 (3.7) ▼ | 419 (3.6) ▼        |       |                        |  |
| Malasia             | 524 (4.0) ▲                              | 495 (3.9) ▲                                                | 504 (4.5) ▲ | 495 (4.8) ▲ | 505 (3.2) ▲        |       |                        |  |
| Marruecos           | 384 (2.7) ▼                              | 400 (2.8) ▼                                                | 376 (3.4) ▼ | 415 (2.3) ▼ | 374 (2.5) ▼        |       |                        |  |
| Moldavia            | 463 (3.8) ▲                              | 464 (4.2) ▲                                                | 468 (4.0) ▲ | 463 (4.7) ▲ | 428 (3.4) ▼        |       |                        |  |
| Noruega             | 456 (2.3) ▼                              | 428 (2.7) ▼                                                | 481 (2.9) ▲ | 461 (2.8) ▼ | 498 (2.5) ▲        |       |                        |  |
| Nueva Zelanda       | 481 (6.0) ▲                              | 490 (5.2) ▲                                                | 500 (4.8) ▲ | 488 (4.6) ▲ | 526 (5.1) ▲        |       |                        |  |
| Ontario, Canadá.    | 516 (3.4) ▲                              | 515 (2.6) ▲                                                | 520 (2.8) ▲ | 513 (3.2) ▲ | 538 (2.7) ▲        |       |                        |  |
| Palestina           | 385 (3.6) ▼                              | 392 (3.5) ▼                                                | 386 (2.8) ▼ | 423 (3.1) ▼ | 390 (2.8) ▼        |       |                        |  |
| Quebec, Canadá.     | 546 (3.4) ▲                              | 529 (3.2) ▲                                                | 541 (3.6) ▲ | 542 (3.3) ▲ | 544 (2.6) ▲        |       |                        |  |
| Rumania             | 474 (4.9) ▲                              | 480 (4.7) ▲                                                | 485 (4.7) ▲ | 476 (4.9) ▲ | 445 (4.6) ▼        |       |                        |  |
| Serbia              | 477 (2.8) ▲                              | 488 (2.5) ▲                                                | 475 (2.5) ▲ | 471 (3.0) ▲ | 456 (2.6) ▼        |       |                        |  |
| Singapur            | 618 (3.5) ▲                              | 590 (3.5) ▲                                                | 611 (3.6) ▲ | 580 (3.7) ▲ | 579 (3.2) ▲        |       |                        |  |
| Sudáfrica           | 274 (5.4) ▼                              | 275 (5.1) ▼                                                | 298 (4.7) ▼ | 247 (5.4) ▼ | 296 (5.3) ▼        |       |                        |  |
| Suecia              | 496 (2.6) ▲                              | 480 (3.0) ▲                                                | 512 (2.6) ▲ | 467 (3.4) ▲ | 539 (2.9) ▲        |       |                        |  |
| Túnez               | 419 (2.3) ▼                              | 405 (2.4) ▼                                                | 407 (2.2) ▼ | 427 (2.0) ▼ | 387 (2.2) ▼        |       |                        |  |
| Media Internacional | 467 (0.5)                                | 467 (0.5)                                                  | 467 (0.5)   | 467 (0.5)   | 467 (0.5)          |       |                        |  |



Media del país significativamente mayor que la media internacional



Media del país significativamente menor que la media internacional

\*Los países han sido ordenados en orden alfabético. La Media Internacional se ha colocado al final del listado

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

De modo general, los países que obtienen altos resultados en la media global de Matemáticas tienden a obtener también altos resultados en las áreas, mientras que aquellos de bajo logro general tienden a obtener escaso logro en las áreas. Sin embargo, no todos los países se comportan siempre de acuerdo a esta regla. Las excepciones pueden apreciarse a partir de los datos de la Tabla 4.3.1. Este es el caso de Noruega, de Líbano, Arabia Saudita, Suecia e Indiana, por citar algunos ejemplos en los que la variación entre áreas es de 60 o más puntos.

Para el caso vasco, los valores en cuatro de las cinco Áreas (Números, Álgebra, Medida y Datos) superan significativamente la media internacional, mientras que en la quinta de las Áreas (Geometría) el resultado es significativamente inferior al de la media internacional.

Si se observan los resultados de la Tabla 4.3.1, se comprueba que no es frecuente que el sentido de la significatividad con respecto a la media se invierta de unas áreas a otras. De hecho, solamente para 5 países de entre todos se produce la inversión del resultado en una única área: Armenia, Bulgaria, Rumania, Serbia y Euskadi. Solamente en el caso de Noruega, se produce la inversión en dos áreas.

Desde un punto de vista general, estas diferencias en el logro entre áreas pueden estar relacionada con varios factores, tales como el grado de énfasis en los planes de estudios previstos, la naturaleza de los libros de texto y la extensión en su utilización, las fortalezas o debilidades en la puesta en práctica del plan de estudios previsto, o el nivel en el que se ha decidido la implementación del contenido matemático. Cada país participante tiene la oportunidad de entender cuáles de estos factores y qué combinación de los mismos pueden estar relacionados con los resultados que se obtienen.

En el caso del País Vasco, es importante determinar cuales son los factores que se relacionan con el resultado tan bajo en Geometría.

#### **4.3.3. ¿Qué diferencias por sexo aparecen en el resultado de las Matemáticas por áreas?**

El análisis de estos resultados por sexos se recoge en la Tabla 4.3.2.

Como puede observarse, se mantiene la misma tendencia observada en el resultado global de Matemáticas: con excepción de Números, las chicas obtienen en el resto de las áreas mayor puntuación que los chicos, aunque esta diferencia solamente se vuelve significativa en el caso del Álgebra. Para el caso de la Geometría ambos sexos obtiene resultados pobres, lo que vuelve a confirmar la tendencia ya observada en esta área. De la misma forma, tanto chicas como chicos consiguen logros por encima de la media en Datos.

Tabla 4.3.2 Resultado medio en las Áreas por Sexo

2<sup>o</sup> ESOTIMSS  
2003  
MATEMÁTICAS

| Países*             | Media de la Escala de Puntos en las Áreas por Sexo |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|---------------------|----------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                     | Números                                            |             | Álgebra     |             | Medida      |             | Geometría   |             | Datos       |             |
|                     | Chicas                                             | Chicos      | Chicas      | Chicos      | Chicas      | Chicos      | Chicas      | Chicos      | Chicas      | Chicos      |
| Arabia Saudí        | 293 (8.9)                                          | 318 (5.9) ▲ | 333 (8.0)   | 329 (6.1)   | 326 (4.4)   | 347 (4.9) ▲ | 381 (7.2)   | 382 (4.9)   | 345 (5.9)   | 334 (5.3)   |
| Armenia             | 478 (3.5) ▲                                        | 468 (3.6)   | 496 (3.0) ▲ | 482 (3.8)   | 489 (3.5)   | 488 (4.1)   | 485 (3.4) ▲ | 476 (3.5)   | 425 (3.6) ▲ | 412 (3.3)   |
| Australia           | 490 (5.5)                                          | 507 (5.9) ▲ | 496 (5.5)   | 501 (5.4)   | 504 (5.3)   | 518 (5.7) ▲ | 485 (5.7)   | 497 (6.1)   | 527 (4.8)   | 536 (4.3)   |
| Bahrein             | 392 (3.6)                                          | 369 (2.8)   | 434 (3.2) ▲ | 387 (3.3)   | 394 (3.2) ▲ | 383 (2.5)   | 453 (2.4) ▲ | 422 (2.8)   | 427 (2.2) ▲ | 401 (2.7)   |
| Bélgica (Flandes)   | 532 (3.1)                                          | 547 (3.6) ▲ | 521 (3.5)   | 526 (4.2)   | 529 (3.2)   | 541 (3.6) ▲ | 522 (3.7)   | 533 (5.0)   | 541 (3.8)   | 552 (4.2) ▲ |
| Botswana            | 386 (2.3) ▲                                        | 378 (3.2)   | 382 (3.2) ▲ | 371 (2.8)   | 376 (2.8)   | 379 (3.0)   | 328 (4.9)   | 343 (4.2) ▲ | 375 (3.6)   | 374 (3.3)   |
| Bulgaria            | 477 (5.2)                                          | 476 (4.3)   | 485 (4.8)   | 477 (4.3)   | 471 (5.9)   | 474 (4.7)   | 483 (5.4)   | 486 (4.8)   | 454 (4.8)   | 462 (5.0)   |
| Chile               | 381 (3.7)                                          | 398 (3.9) ▲ | 380 (3.7)   | 389 (3.9) ▲ | 393 (3.7)   | 414 (3.6) ▲ | 369 (3.9)   | 386 (4.6) ▲ | 405 (3.9)   | 419 (4.1) ▲ |
| China Taipei        | 588 (5.1)                                          | 582 (5.2)   | 592 (5.4) ▲ | 579 (5.3)   | 573 (5.1)   | 576 (4.7)   | 595 (5.9)   | 581 (5.6)   | 570 (3.6)   | 566 (4.0)   |
| Chipre              | 471 (2.2) ▲                                        | 457 (2.5)   | 469 (2.1) ▲ | 442 (2.6)   | 463 (3.1)   | 455 (2.9)   | 464 (3.2) ▲ | 451 (2.7)   | 465 (2.5) ▲ | 451 (2.0)   |
| Corea               | 582 (2.9)                                          | 589 (2.5) ▲ | 596 (3.3)   | 598 (2.9)   | 575 (3.1)   | 579 (2.1)   | 593 (3.9)   | 601 (2.4) ▲ | 564 (2.8)   | 574 (2.7) ▲ |
| Egipto              | 420 (3.8)                                          | 421 (4.5)   | 413 (4.7)   | 403 (5.6)   | 396 (4.3)   | 405 (4.7)   | 407 (4.9)   | 409 (5.3)   | 393 (4.2)   | 394 (4.7)   |
| Eslovenia           | 499 (2.5)                                          | 498 (2.5)   | 494 (3.1) ▲ | 479 (2.5)   | 493 (2.7)   | 499 (3.6)   | 486 (4.0)   | 480 (3.6)   | 495 (2.9)   | 492 (3.0)   |
| Estados Unidos      | 504 (3.5)                                          | 512 (3.6) ▲ | 510 (3.2)   | 509 (3.3)   | 489 (3.4)   | 501 (3.3) ▲ | 469 (3.0)   | 475 (3.8) ▲ | 526 (3.3)   | 527 (3.5)   |
| Estonia             | 525 (3.5)                                          | 520 (3.5)   | 529 (3.1)   | 528 (3.2)   | 530 (3.9)   | 526 (3.7)   | 539 (3.0)   | 540 (3.2)   | 538 (3.2) ▲ | 532 (3.2)   |
| Euskadi             | 489 (2.7)                                          | 490 (3.5)   | 499 (3.2) ▲ | 482 (3.6)   | 490 (3.0)   | 487 (3.3)   | 457 (3.2)   | 454 (4.2)   | 500 (3.6)   | 498 (3.4)   |
| Federación Rusa     | 506 (4.0)                                          | 504 (4.5)   | 522 (3.0) ▲ | 510 (4.0)   | 505 (4.2)   | 510 (4.2)   | 517 (4.2)   | 513 (4.7)   | 483 (3.4)   | 485 (3.9)   |
| Filipinas           | 401 (5.2) ▲                                        | 384 (5.6)   | 408 (5.4) ▲ | 390 (5.7)   | 373 (5.1)   | 370 (5.7)   | 344 (5.4)   | 346 (6.3)   | 395 (4.2) ▲ | 384 (5.7)   |
| Ghana               | 282 (5.3)                                          | 295 (5.4)   | 281 (4.7)   | 293 (5.8) ▲ | 256 (4.8)   | 267 (5.4)   | 259 (6.0)   | 293 (4.2)   | 286 (4.5)   | 299 (4.6)   |
| Holanda             | 534 (4.0)                                          | 544 (4.1) ▲ | 515 (4.4)   | 513 (4.7)   | 542 (4.0)   | 555 (4.3) ▲ | 512 (4.3)   | 514 (5.1)   | 556 (3.6)   | 564 (4.0)   |
| Hong Kong           | 587 (3.7)                                          | 585 (4.3)   | 582 (3.5)   | 578 (4.3)   | 583 (3.9)   | 585 (4.4)   | 587 (4.3)   | 589 (4.8)   | 568 (3.3)   | 564 (4.1)   |
| Hungría             | 524 (4.1)                                          | 533 (4.0) ▲ | 535 (3.7)   | 532 (3.5)   | 517 (3.6)   | 532 (3.6) ▲ | 510 (4.0)   | 521 (3.5) ▲ | 523 (3.6)   | 528 (3.3)   |
| Indiana, EEUU       | 508 (5.7)                                          | 524 (6.6) ▲ | 510 (5.4)   | 509 (5.8)   | 493 (5.7)   | 512 (6.5) ▲ | 462 (5.9)   | 474 (5.5) ▲ | 526 (4.9)   | 530 (5.8)   |
| Indonesia           | 424 (4.9)                                          | 418 (5.2)   | 422 (5.1)   | 414 (4.7)   | 394 (5.3)   | 394 (5.4)   | 408 (4.5)   | 419 (5.8) ▲ | 417 (4.8)   | 420 (4.6)   |
| Inglaterra          | 484 (5.8)                                          | 486 (6.1)   | 494 (5.3)   | 490 (5.6)   | 504 (5.1)   | 506 (5.2)   | 490 (5.6)   | 494 (5.9)   | 535 (4.7)   | 535 (5.4)   |
| Irán                | 420 (4.2)                                          | 414 (3.9)   | 429 (4.3) ▲ | 400 (4.4)   | 393 (5.0)   | 402 (3.8)   | 446 (4.8)   | 432 (4.7)   | 407 (4.5)   | 403 (4.4)   |
| Israel              | 498 (3.9)                                          | 509 (4.3) ▲ | 499 (3.4)   | 496 (4.2)   | 473 (3.3)   | 488 (4.7) ▲ | 487 (3.8)   | 488 (4.8)   | 486 (3.7)   | 497 (4.4) ▲ |
| Italia              | 477 (3.3)                                          | 483 (4.0)   | 478 (3.4)   | 475 (3.9)   | 494 (3.0)   | 506 (3.9) ▲ | 466 (3.4)   | 472 (4.0) ▲ | 484 (3.0)   | 496 (3.6) h |
| Japón               | 554 (4.5)                                          | 560 (4.0)   | 570 (3.9)   | 566 (3.4)   | 559 (4.0)   | 559 (3.3)   | 588 (3.9)   | 585 (3.5)   | 570 (3.4)   | 575 (2.3)   |
| Jordania            | 426 (5.5) ▲                                        | 401 (6.3)   | 452 (4.8) ▲ | 417 (6.4)   | 426 (5.7) ▲ | 410 (5.5)   | 455 (4.4) ▲ | 438 (5.8)   | 441 (3.7) ▲ | 420 (4.7)   |
| Letonia             | 508 (3.3)                                          | 506 (3.7)   | 515 (3.1) ▲ | 501 (3.8)   | 497 (3.6)   | 504 (3.6)   | 518 (3.9)   | 512 (3.6)   | 513 (3.7) ▲ | 500 (4.5)   |
| Libano              | 427 (3.7)                                          | 434 (4.3)   | 448 (3.7)   | 447 (4.2)   | 420 (4.1)   | 442 (4.6) ▲ | 453 (3.2)   | 467 (4.2) ▲ | 391 (5.2)   | 398 (4.6)   |
| Lituania            | 500 (3.0)                                          | 497 (3.2)   | 508 (2.6) ▲ | 494 (3.0)   | 490 (4.1)   | 493 (3.9)   | 508 (3.2)   | 505 (4.8)   | 501 (3.2)   | 503 (3.0)   |
| Macedonia           | 441 (3.8) ▲                                        | 434 (3.7)   | 452 (4.5) ▲ | 432 (4.5)   | 433 (4.0)   | 435 (4.1)   | 445 (4.2)   | 438 (4.4)   | 421 (4.8)   | 416 (4.9)   |
| Malasia             | 529 (4.7)                                          | 519 (4.4)   | 501 (4.6)   | 488 (4.2)   | 505 (5.7)   | 503 (4.9)   | 494 (6.0)   | 495 (5.2)   | 507 (3.8)   | 503 (3.6)   |
| Marruecos           | 377 (3.6)                                          | 394 (3.4) ▲ | 400 (3.0)   | 402 (4.1)   | 369 (3.1)   | 385 (7.1)   | 408 (3.9)   | 423 (3.6) ▲ | 364 (3.8)   | 384 (3.8) ▲ |
| Moldavia            | 468 (3.8) ▲                                        | 457 (4.4)   | 473 (4.4)   | 455 (4.8)   | 468 (4.4)   | 468 (4.4)   | 467 (4.6)   | 458 (5.5)   | 431 (3.7)   | 425 (4.2)   |
| Noruega             | 457 (2.8)                                          | 455 (3.2)   | 432 (2.8) ▲ | 424 (3.9)   | 479 (3.6)   | 483 (3.2)   | 463 (3.9)   | 459 (3.7)   | 500 (2.8)   | 497 (3.4)   |
| Nueva Zelanda       | 480 (5.5)                                          | 483 (7.6)   | 494 (4.5)   | 485 (7.4)   | 498 (4.6)   | 503 (6.2)   | 490 (4.5)   | 486 (5.8)   | 530 (4.7)   | 522 (6.7)   |
| Ontario, Canadá.    | 514 (3.8)                                          | 518 (3.9)   | 517 (3.0)   | 512 (3.0)   | 517 (2.9)   | 523 (3.7)   | 511 (3.5)   | 514 (3.7)   | 536 (3.1)   | 540 (3.3)   |
| Palestina           | 387 (4.4)                                          | 383 (5.7)   | 404 (4.5)   | 378 (5.4)   | 380 (3.9)   | 392 (4.4) ▲ | 426 (4.2)   | 419 (4.8)   | 397 (3.9) ▲ | 382 (5.2)   |
| Quebec, Canadá.     | 542 (4.2)                                          | 550 (3.5) ▲ | 527 (3.7)   | 531 (3.7)   | 535 (4.2)   | 548 (3.8) ▲ | 538 (3.9)   | 545 (3.7) ▲ | 541 (3.0)   | 546 (3.2)   |
| Rumania             | 477 (5.3)                                          | 472 (5.1)   | 487 (5.1) ▲ | 473 (5.1)   | 484 (5.1)   | 487 (5.0)   | 474 (5.3)   | 479 (5.5)   | 445 (5.2)   | 445 (4.9)   |
| Serbia              | 480 (3.5)                                          | 475 (2.8)   | 496 (3.1) ▲ | 480 (2.9)   | 474 (3.2)   | 476 (3.2)   | 475 (3.2)   | 467 (3.7)   | 454 (3.1)   | 458 (3.4)   |
| Singapur            | 623 (3.3) ▲                                        | 612 (4.2)   | 597 (3.4) ▲ | 583 (4.3)   | 613 (3.8)   | 608 (4.2)   | 584 (3.8) ▲ | 575 (4.5)   | 581 (3.0)   | 578 (4.0)   |
| Sudáfrica           | 273 (6.4)                                          | 274 (6.0)   | 273 (6.0)   | 275 (6.0)   | 296 (5.5)   | 301 (5.6)   | 246 (6.0)   | 245 (6.4)   | 297 (6.2)   | 294 (5.7)   |
| Suecia              | 495 (2.9)                                          | 497 (2.7)   | 482 (3.9)   | 478 (3.1)   | 509 (3.3)   | 515 (2.8)   | 469 (4.0)   | 465 (3.3)   | 540 (3.6)   | 539 (3.6)   |
| Túnez               | 408 (2.3)                                          | 432 (2.8) ▲ | 398 (3.1)   | 412 (2.5) ▲ | 394 (2.7)   | 421 (3.4) ▲ | 419 (2.4)   | 437 (2.4) ▲ | 373 (2.1)   | 402 (3.5) ▲ |
| Media Internacional | 467 (0.6)                                          | 467 (0.6)   | 471 (0.6) ▲ | 462 (0.6)   | 464 (0.6)   | 470 (0.6) ▲ | 466 (0.6)   | 467 (0.6)   | 467 (0.5)   | 467 (0.6)   |

\*Los países han sido ordenados en orden alfabético. La Media Internacional se ha colocado al final del listado

▲ Significativamente mayor que el otro sexo

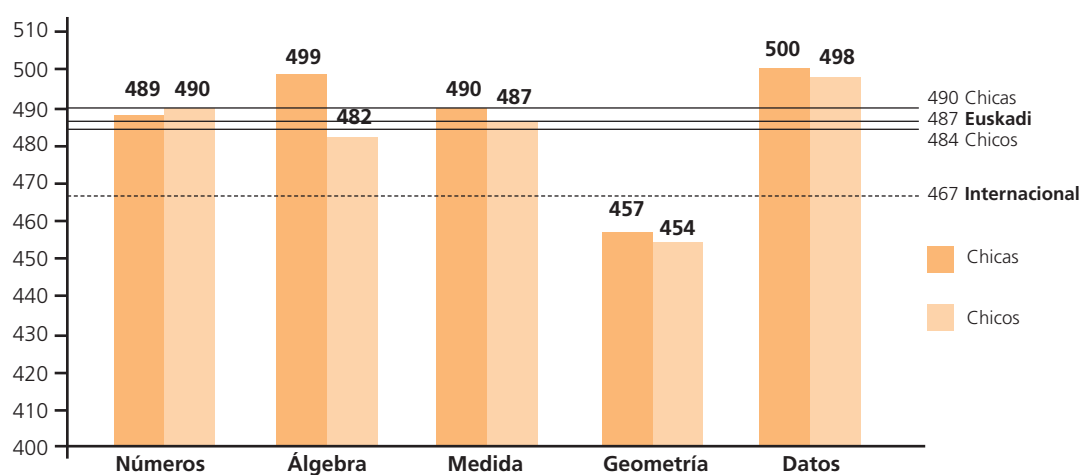
FUENTE: IEA, Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias, TIMSS 2003

## Esquema de los resultados de Matemáticas en TIMSS 2003

| Matemáticas<br>TIMSS 2003 |        |         |        |        |        |           |        |        |        |
|---------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| 487                       |        |         |        |        |        |           |        |        |        |
| 467                       |        |         |        |        |        |           |        |        |        |
| Chicas                    |        | Chicos  |        |        |        |           |        |        |        |
| 490                       |        | 484     |        |        |        |           |        |        |        |
| 467                       |        | 466     |        |        |        |           |        |        |        |
| Números                   |        | Álgebra |        | Medida |        | Geometría |        | Datos  |        |
| 490                       |        | 490     |        | 488    |        | 456       |        | 499    |        |
| 467                       |        | 467     |        | 467    |        | 467       |        | 467    |        |
| Chicas                    | Chicos | Chicas  | Chicos | Chicas | Chicos | Chicas    | Chicos | Chicas | Chicos |
| 489                       | 490    | 499     | 482    | 490    | 487    | 457       | 454    | 500    | 498    |
| 467                       | 467    | 471     | 462    | 464    | 470    | 466       | 467    | 467    | 467    |

\*Los resultados de la media Internacional se indican sin resaltar en negrita el número.

Figura 4.3.4  
Resumen del resultado de la evaluación



## 4.4.- Conclusiones de este primer análisis de resultados en Matemáticas

### *Resultado global*

El resultado global del alumnado vasco en Matemáticas (487) es **significativamente superior al de la media internacional en 20 puntos**. Este resultado es similar al de Nueva Zelanda (494), Eslovenia (493) e Italia (484).

En comparación con el resto de países, la diferencia de puntuaciones de los extremos del 50% del alumnado, es decir la diferencia entre el percentil 75 y el percentil 25, indica muy poca dispersión, por lo que se sitúa en el tercer puesto con menor dispersión. Este es un primer indicador del alto nivel de **equidad** del Sistema Educativo Vasco.

### *Resultado por sexo*

Las chicas obtienen en la evaluación mejor resultado (490) que los chicos (484), aunque esta diferencia no es significativa. Las diferencias entre chicas y chicos vascos son similares a las que existen entre las chicas y los chicos de países como Lituania, Escocia, Letonia y China Taipei.

### *Excelencia, equidad y calidad*

En comparación con el resto de los países, el Sistema Educativo Vasco ocupa el lugar 17 en el índice de equidad absoluta (9% de alumnado que no alcanza los 400 puntos) presentando valores similares a países como Lituania (10%), Estados Unidos (10%), Australia (10%), Eslovaquia (10%), o Suecia (8%), y muy superiores al porcentaje internacional (26%). Sin embargo, en el índice de equidad relativa sus resultados pueden ser considerados como muy buenos ya que ocupa el tercer lugar, con un 90% de alumnado en los niveles de resultado intermedio. Estos resultados son parecidos a los de Estonia (88%), Indiana (89%), Ontario (91%) o Québec (91%). Este porcentaje es de un 67% para el caso internacional.

Con respecto al índice de excelencia, Euskadi obtiene bajos resultados (1% de alumnado que supera los 625 puntos), comparables con los de Chipre, Moldavia, Macedonia o Jordania (1%, en todos los casos), ocupando el lugar 31 en la lista que compara los resultados de los países. Algo similar sucede con respecto al índice de calidad (16% de alumnado que supera los 550 puntos), en el que el alumnado vasco obtiene también escasos resultados. Estos dos valores son claramente inferiores a los internacionales (7% en excelencia y 23% en calidad).

### *Áreas de Matemáticas*

Con respecto a las Áreas de Matemáticas, en cuatro de ellas el alumnado vasco obtiene **resultados significativamente superiores a los internacionales**, que están fijados en 467 puntos. Así, en Números obtiene 490, en Álgebra 490, en Medida 467 y en Datos 499. Por el contrario, en **Geometría** el resultado es significativamente inferior al internacional: 456 puntos. Determinar cuáles son los factores que se relacionan con este resultado en Geometría es uno de los retos a los que el ISEI-IVEI debe dar respuesta en los próximos meses.

Las diferencias de resultado en las áreas por sexo siguen la tendencia de los resultados de las áreas mostrado en el anterior párrafo, así como la tendencia del resultado global de la prueba, en la que las chicas obtenían 6 puntos más que los chicos. Con la excepción de Números, las chicas obtienen en el resto de las áreas mejor puntuación que los chicos. A pesar de ello, únicamente el resultado de las chicas en Álgebra (499) es significativamente superior al de los chicos (482).

En un posterior informe se analizarán las variables de alumnado, centro y profesorado que puedan ayudar a explicar mejor estos resultados.



## 5.- LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN TIMSS 2003

### 5.1.- Resultados del alumnado en Ciencias

Este apartado resume los resultados logrados por los países participantes en TIMSS 2003 en 2º de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO). Además se muestran las diferencias en los resultados por sexo.

#### 5.1.1.- ¿Cómo se diferencian los países en los resultados en Ciencias?

TIMSS utiliza la metodología de teoría de respuesta al ítem (TRI) para calcular el resultado de la evaluación en una escala con una media de 500 y una desviación estándar de 100.

La Tabla 5.1.1 presenta la distribución del resultado de la evaluación del alumnado para los 50 países participantes en la evaluación TIMSS 2003. Los países se ordenan por el resultado de la evaluación de mayor a menor con un indicativo de si su resultado es significativamente mayor o menor que la media internacional. El resultado medio internacional para 2º de la ESO obtenido como media de los países participantes es de 474.

Las diferencias en los resultados en Ciencias entre los países participantes son grandes y van desde 578 para Singapur hasta 244 para Sudáfrica. Euskadi se sitúa con 489 puntos por encima de la media internacional (15 puntos superior) y con resultado similar a Noruega, Italia e Israel.

La evaluación e investigación educativas coinciden en definir dos cualidades básicas para poder comparar los sistemas educativos de los diferentes países: el nivel de excelencia y el nivel de equidad que alcanzan los diferentes países. A las mismas, se añadirá en este informe una tercera: el nivel de calidad.

Existen varias formas de medir la **excelencia**:

- Una primera forma atiende al resultado medio de la población estudiada como la forma habitual de comparación entre los países. Es la excelencia global.
- Una segunda forma estudia el porcentaje del alumnado que supera un determinado nivel, que siempre es el nivel del resultado más elevado. En el caso de la prueba TIMSS, este nivel es el Avanzado, en el cual se agrupan los alumnos y alumnas que han superado 625 puntos.

Para determinar la **equidad**, se pueden utilizar las siguientes medidas:

- La desviación típica<sup>19</sup> de los resultados del alumnado.
- La equidad relativa, que para la evaluación TIMSS se puede definir de dos formas:
  - La distancia de resultados entre el logro de los estudiantes del percentil 75 y del percentil 25
  - El porcentaje de alumnado que alcanza resultados considerados intermedios (entre 400 y 625 puntos)
  - La equidad absoluta o proporción de alumnado que no supera el resultado mínimo de 400 puntos en la prueba.

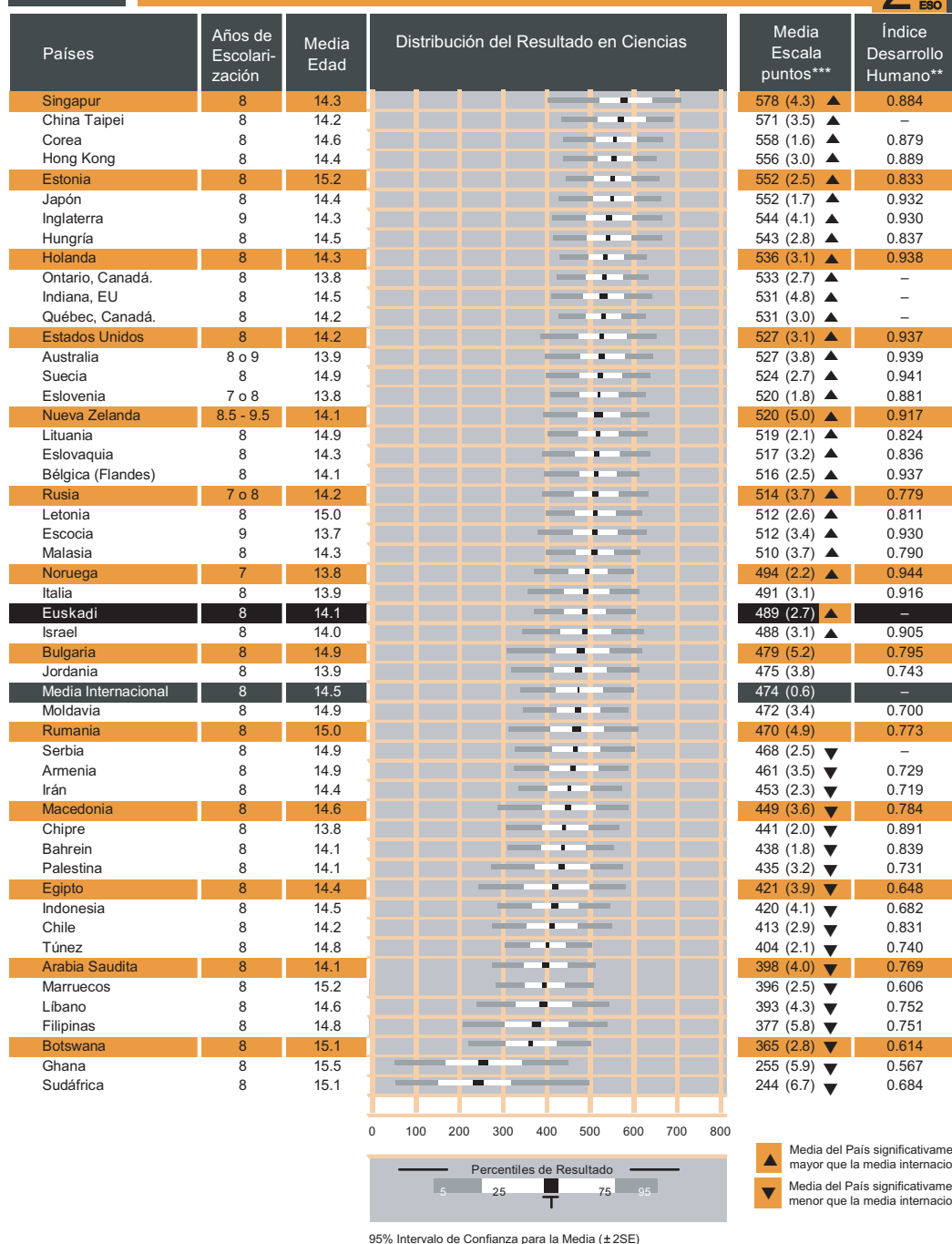
Para determinar el índice de calidad, se utilizará la medida del porcentaje de alumnado que supera los 550 puntos en la prueba. Este es un índice que reúne el alumnado de buenos resultados en la prueba.

En este capítulo se analiza una de las medidas de equidad relativa; al final del capítulo segundo, donde se analizan los niveles de competencia se analizan los demás.

<sup>19</sup> La desviación típica es una medida de dispersión que se define como la raíz cuadrada de la varianza. Se utiliza para medir el nivel de dispersión de las puntuaciones, la medida en que las puntuaciones se alejan de su media.

Tabla 5.1.1

## Distribución del Resultado en Ciencias

2<sup>o</sup>  
ESOTIMSS  
2003  
CIENCIAS

FUENTE: IEA. Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias. TIMSS 2003

\*Representa los años de escolarización contados a partir del primer año de escolarización obligatoria ISCED Nivel 1.

\*\*Tomado del Informe "United Nations Development Program's Human Development" 2003, p. 237-240.

\*\*\*Entre paréntesis el error típico.

En el gráfico de la Tabla 5.1.1 se representa la distribución del resultado del alumnado para los percentiles 25 y 75, así como los de 5 y 95. Cada marca de percentil representa el porcentaje de alumnado por encima y por debajo en la escala. Por ejemplo, el 25 por ciento del alumnado de cada país está en el percentil 75 y el 75 por ciento del alumnado en el percentil 25. Entre el percentil 25 y 75 está el 50 % del alumnado, es decir, la mitad. En muchos países la diferencia de resultado entre estos percentiles está entre 80 y 120 puntos de diferencia. Entre los percentiles 5 y 95 está el 90 por ciento del alumnado, siendo este caso la diferencia entre 200 y 300 puntos. En el gráfico, ambos casos se ven en la anchura de la banda blanca para el 50 % del alumnado y los extremos de la gris para el 90 %.

En el caso de Euskadi estas diferencias son de 97 puntos para los percentiles 25 y 75 y 234 puntos para los percentiles 5 y 95.

| P5  | P25 | Media | P75 | P95 |
|-----|-----|-------|-----|-----|
| 371 | 441 | 489   | 537 | 605 |

Esto sirve para ver la dispersión del logro del alumnado dentro del país y entre países. Por ejemplo, si se compara Euskadi con países de logro similar como Italia e Israel se observa que los extremos de ambos son mayores que los de Euskadi, eso quiere decir que tienen mayor dispersión en el resultado que los de Euskadi, a pesar de que la media es similar.

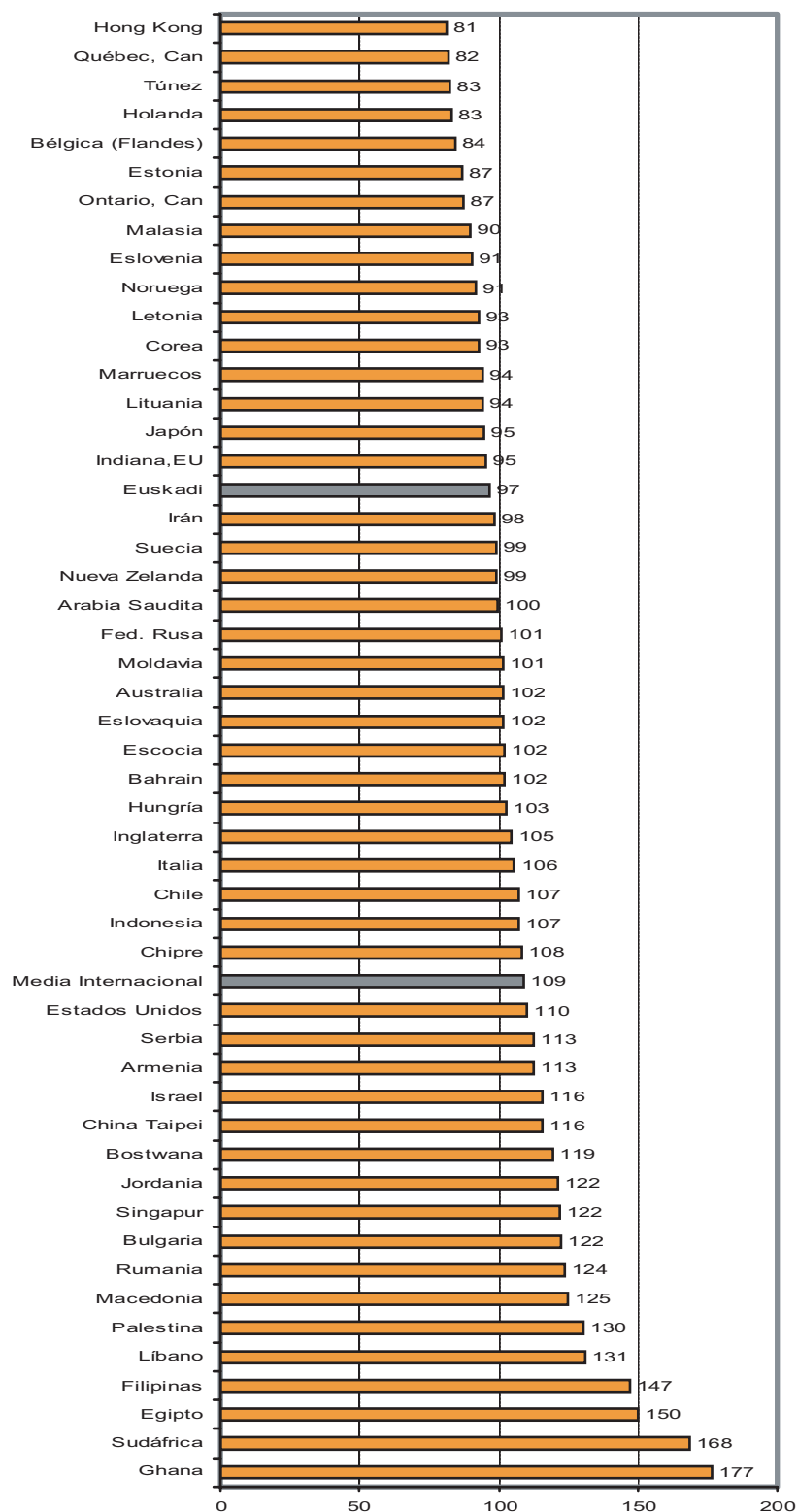
|                | Intervalo 50 %<br>alumnado | Intervalo 90 %<br>alumnado | Media      |
|----------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| <b>Italia</b>  | 106                        | 257                        | <b>491</b> |
| <b>Euskadi</b> | 97                         | 234                        | <b>489</b> |
| <b>Israel</b>  | 116                        | 281                        | <b>488</b> |

La dispersión de los resultados para el intervalo entre los percentiles 25 y 75, que abarca al 50 % del alumnado, es un índice de equidad relativa.

Euskadi se sitúa en una posición intermedia (97), entre la media internacional (109) y el país de menor dispersión Hong Kong (81), como puede verse en la Figura 5.1.1.

Figura 5.1.1 Dispersión del resultado en el intervalo de los percentiles 25-75.

## Equidad relativa

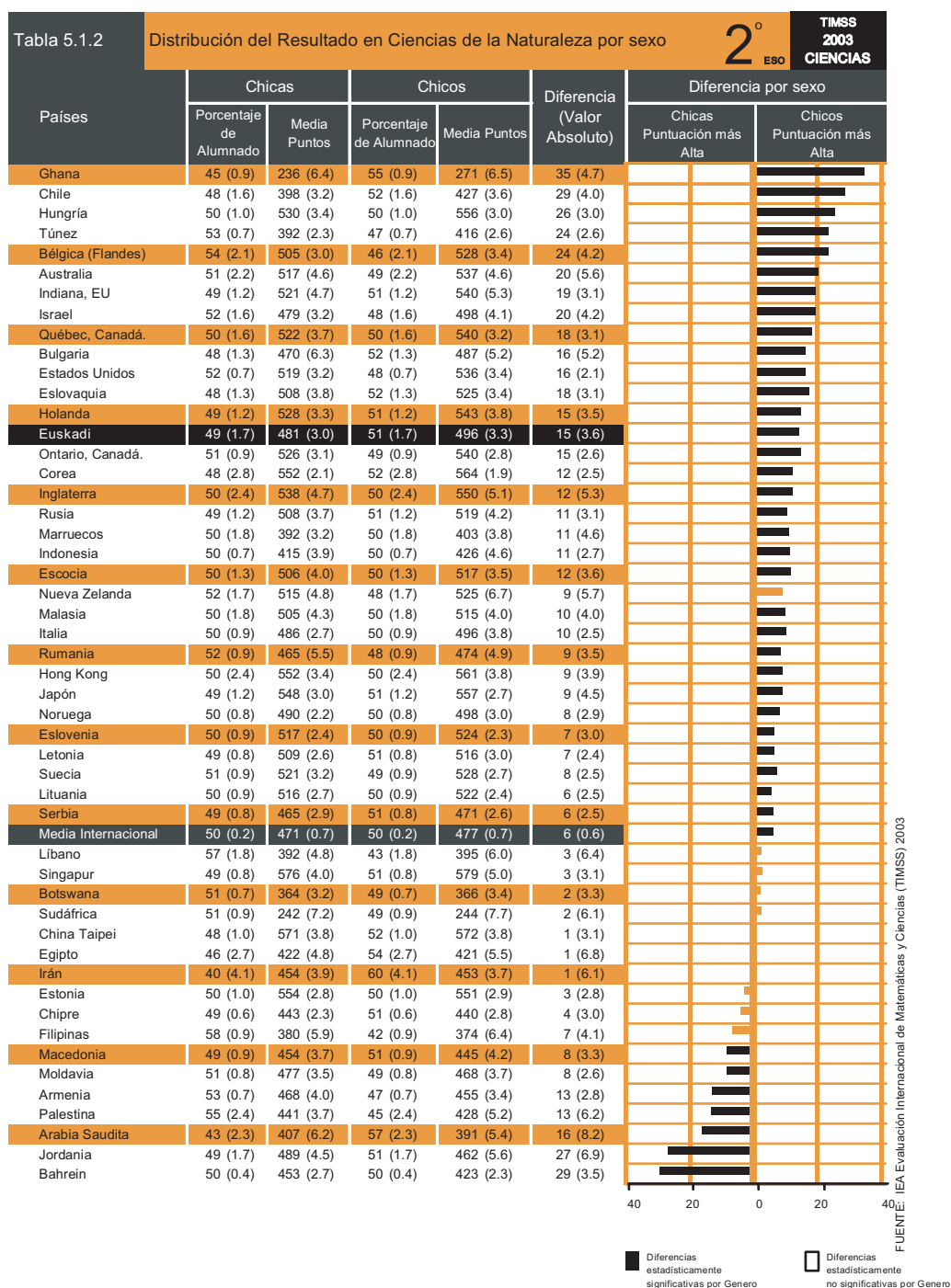


Para ayudar a la interpretación se añaden los años de escolarización obligatoria hasta el momento de la prueba y la edad media del alumnado en cada país. La media internacional es de 8 años y 14,5 años. La media de la Euskadi (14,1) difiere en 0,4 años. A pesar de las diferentes políticas educativas de los países la mayoría está entre los 14 y 15 años.

### 5.1.2.- ¿Cual es la diferencia por Sexo en el resultado en Ciencias?

La Tabla 5.1.2 muestra las diferencias entre chicos y chicas, así como su significatividad. Esta ordenada en función de la diferencia en valor absoluto entre chicos y chicas. La media internacional es favorable a los chicos con una diferencia de seis puntos (477-471), pero varía mucho entre los diferentes países. En Euskadi la tendencia es la misma, aunque con una diferencia mayor, de 15 puntos (496-481), y es significativa.

Para los países que tienen tendencias se observa que las chicas han mejorado su resultado en mayor proporción que los chicos.



## 5.2.- Distribución de los niveles de competencia a nivel Internacional

### 5.2.1.- ¿Cómo pueden comparar los países el resultado en Ciencias por niveles de competencia del alumnado?

La escala del resultado en Ciencias resume el rendimiento del alumnado frente a los ítems propuestos para medir sus conocimientos y habilidades. Para suministrar descripciones significativas sobre lo que significa esta escala en términos que permita conocer mejor lo que el alumnado sabe y puede hacer, TIMSS identifica cuatro tramos de la escala para hacer comparaciones internacionales sobre los niveles de competencia del alumnado. El nivel Avanzado es 625, el nivel Alto es 550, el nivel Intermedio es 475 y el nivel Bajo es 400. La Tabla 5.2.1 resume lo que el alumnado sabe y puede hacer en cada uno de estos niveles.

| Tabla 5.2.1 | TIMSS 2003 Niveles Internacionales de competencia asociados al resultado en Ciencias | 2º ESO | TIMSS 2003 CIENCIAS |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|

#### Nivel Avanzado - 625

*El alumnado demuestra una comprensión de algunos conceptos complejos y abstractos de ciencias.* Puede aplicar conocimientos del sistema solar y características, procesos y condiciones de la Tierra y comprender la complejidad de los organismos vivos y de como se relacionan con su entorno. Comprenden la electricidad, el calor y el sonido, así como la estructura de la materia y sus propiedades y cambios físicos y químicos. Comprenden el medio ambiente y el uso de los recursos. El alumnado entiende algunos fundamentos de la investigación científica y puede resolver problemas cuantitativos. Pueden escribir razonadamente para comunicar el conocimiento científico.

#### Nivel Alto - 550

*El alumnado demuestra comprensión conceptual de algunos principios, sistemas y ciclos de ciencias.* Tienen algún conocimiento de los procesos de la Tierra y sistema solar, sistemas biológicos, poblaciones, reproducción y herencia, y estructura y funciones de los diferentes órganos. Comprenden los cambios físicos y químicos y la estructura de la materia. Resuelven problemas básicos de luz, calor, electricidad y magnetismo y tienen conocimientos básicos de los usos del medioambiente. Demuestran algunas habilidades para responder científicamente. Pueden combinar información para dibujar conclusiones; interpretar información de diagramas, gráficos y tablas para resolver problemas; y dar explicaciones breves sobre relaciones causa/efecto y transmitir conocimiento científico.

#### Nivel Intermedio - 475

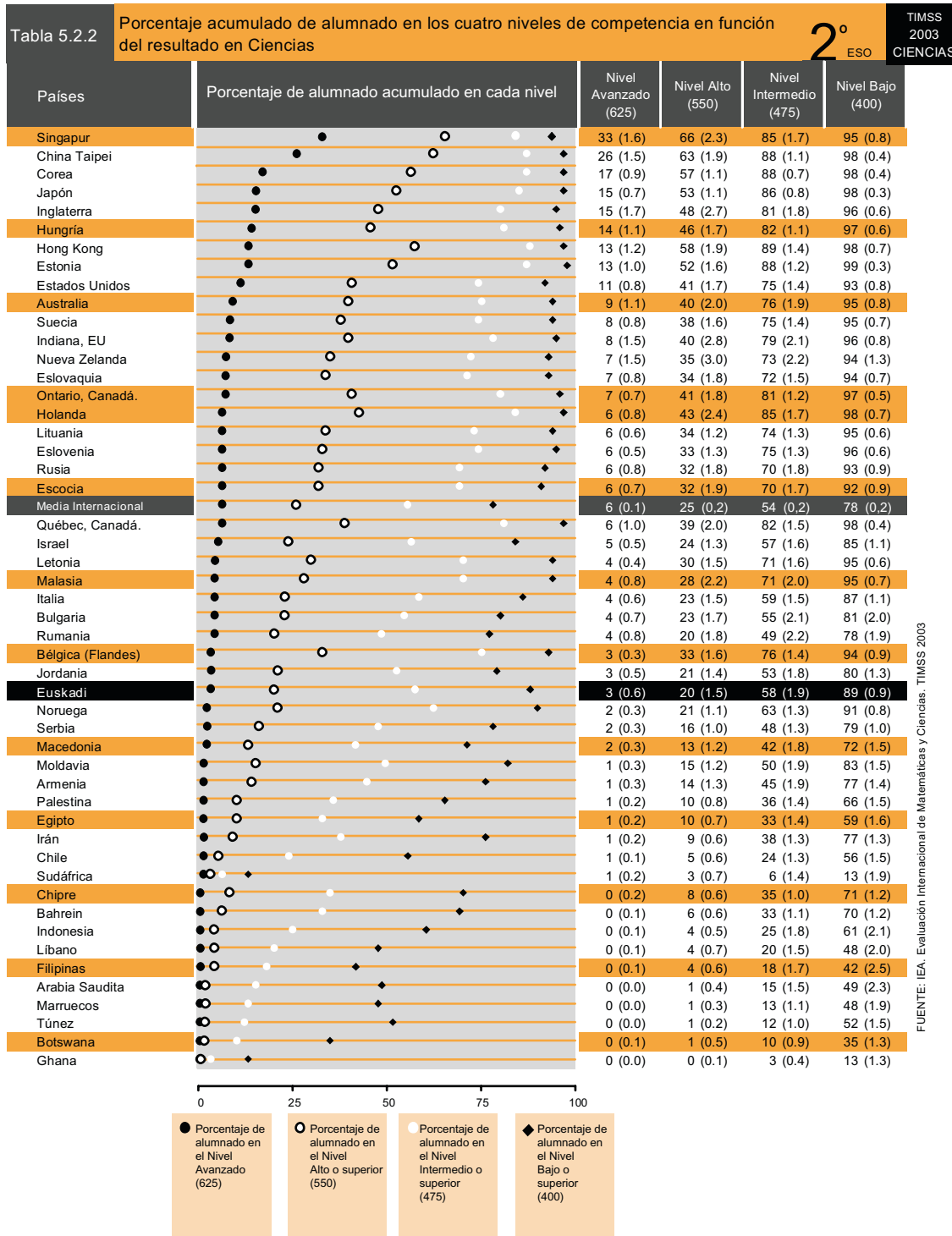
*El alumnado puede reconocer y comunicar conocimientos científicos básicos sobre algunos temas.* Reconoce algunas características del sistema solar, ciclo del agua, animales, y salud humana. Está familiarizado con ciertos aspectos de la energía, fuerzas y movimiento, reflexión de la luz y sonido. Demuestra conocimientos elementales del impacto humano y los cambios en el medio ambiente. Puede aplicar y comunicar de manera simple conocimiento, extraer información de tablas, extrapolar datos presentados en gráficos simples e interpretar diagramas gráficos.

#### Nivel Bajo - 400

El alumnado reconoce algunos hechos básicos de la Ciencias de la Vida y de Física. Tienen algún conocimiento del cuerpo humano y la herencia y demuestran familiaridad con algunos fenómenos físicos cotidianos. El alumnado puede interpretar algunos diagramas y aplicar conceptos físicos simples a situaciones prácticas.

La Tabla 5.2.2 muestra el porcentaje de alumnado de cada país participante que corresponde a estos cuatro niveles. Están ordenados por el nivel avanzado, pero en general este orden se corresponde con el resultado global medio de la evaluación.

Para leer la Tabla 5.2.2 cada nivel inferior acumula el porcentaje de alumnado del anterior, así en el caso de Euskadi, en el nivel Alto (550) hay un 20 % de alumnado, que corresponden al 3 % del nivel Avanzado mas el 17 % del nivel Alto. En el nivel Intermedio hay un 58 % de alumnado, que resulta de sumar el 3 % de nivel Avanzado, el 17 % de nivel Alto y el 38 % de nivel Intermedio. Por último en el nivel Bajo hay 89 % de alumnado, luego todavía queda un 11 % en un nivel inferior al Bajo. El porcentaje de alumnado acumulado en un nivel es la suma de ese nivel mas todos los superiores.



Los países asiáticos tienen el mayor porcentaje del alumnado en el nivel más avanzado y el mayor porcentaje acumulado en cada uno de los niveles. Como contraste, árabes y africanos no tiene prácticamente alumnado en el nivel avanzado y no llegan a la mitad del alumnado en el nivel intermedio. La media internacional establece una referencia del 6% de alumnado en el nivel Avanzado, 25% en el Alto o superior, 54% en el Intermedio o superior y 78% en el Bajo o superior. En Euskadi se está por debajo en los niveles Avanzado (3%) y Alto (20%) y por encima en el Intermedio (58%) y Bajo (89%). Lo que indica que nuestro alumnado, en correspondencia con el resultado global, agrupa un alto porcentaje de alumnado entre los valores Intermedio - Bajo y pocos en los de Avanzado - Alto.

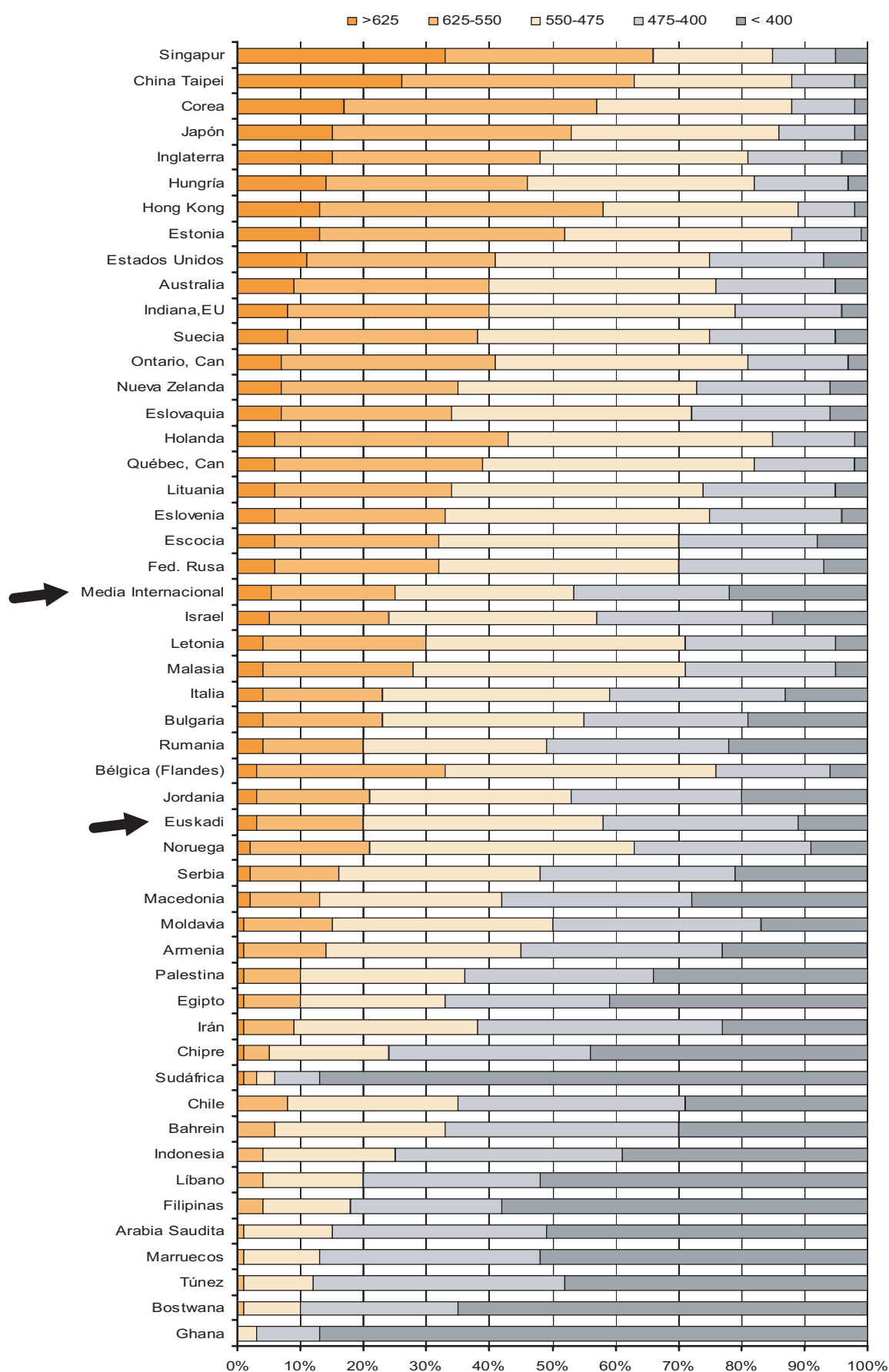
Veamos estos mismos niveles de competencia sin acumular, mostrando el porcentaje de alumnado que hay en cada nivel.

**Figura 5.2.1 Porcentaje de alumnado en cada nivel**

| Países                     | Nivel Avanzado >625 | Nivel Alto 625-550 | Nivel Intermedio 550-475 | Nivel Bajo 475-400 | Nivel Muy Bajo <400 |
|----------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|
| Singapur                   | 33                  | 33                 | 19                       | 10                 | 5                   |
| China Taipei               | 26                  | 37                 | 25                       | 10                 | 2                   |
| Corea                      | 17                  | 40                 | 31                       | 10                 | 2                   |
| Japón                      | 15                  | 38                 | 33                       | 12                 | 2                   |
| Inglaterra                 | 15                  | 33                 | 33                       | 15                 | 4                   |
| Hungría                    | 14                  | 32                 | 36                       | 15                 | 3                   |
| Hong Kong                  | 13                  | 45                 | 31                       | 9                  | 2                   |
| Estonia                    | 13                  | 39                 | 36                       | 11                 | 1                   |
| Estados Unidos             | 11                  | 30                 | 34                       | 18                 | 7                   |
| Australia                  | 9                   | 31                 | 36                       | 19                 | 5                   |
| Indiana, EEUU              | 8                   | 32                 | 39                       | 17                 | 4                   |
| Suecia                     | 8                   | 30                 | 37                       | 20                 | 5                   |
| Ontario, Can               | 7                   | 34                 | 40                       | 16                 | 3                   |
| Nueva Zelanda              | 7                   | 28                 | 38                       | 21                 | 6                   |
| Eslovaquia                 | 7                   | 27                 | 38                       | 22                 | 6                   |
| Holanda                    | 6                   | 37                 | 42                       | 13                 | 2                   |
| Québec, Can                | 6                   | 33                 | 43                       | 16                 | 2                   |
| Lituania                   | 6                   | 28                 | 40                       | 21                 | 5                   |
| Eslovenia                  | 6                   | 27                 | 42                       | 21                 | 4                   |
| Rusia                      | 6                   | 26                 | 38                       | 23                 | 7                   |
| Escocia                    | 6                   | 26                 | 38                       | 22                 | 8                   |
| <b>Media Internacional</b> | <b>6</b>            | <b>19</b>          | <b>29</b>                | <b>24</b>          | <b>22</b>           |
| Israel                     | 5                   | 19                 | 33                       | 28                 | 15                  |
| Letonia                    | 4                   | 26                 | 41                       | 24                 | 5                   |
| Malasia                    | 4                   | 24                 | 43                       | 24                 | 5                   |
| Italia                     | 4                   | 19                 | 36                       | 28                 | 13                  |
| Bulgaria                   | 4                   | 19                 | 32                       | 26                 | 19                  |
| Rumania                    | 4                   | 16                 | 29                       | 29                 | 22                  |
| Bélgica (Flandes)          | 3                   | 30                 | 43                       | 18                 | 6                   |
| Jordania                   | 3                   | 18                 | 32                       | 27                 | 20                  |
| <b>Euskadi</b>             | <b>3</b>            | <b>17</b>          | <b>38</b>                | <b>31</b>          | <b>11</b>           |
| Noruega                    | 2                   | 19                 | 42                       | 28                 | 9                   |
| Serbia                     | 2                   | 14                 | 32                       | 31                 | 21                  |
| Macedonia                  | 2                   | 11                 | 29                       | 30                 | 28                  |
| Moldavia                   | 1                   | 14                 | 35                       | 33                 | 17                  |
| Armenia                    | 1                   | 13                 | 31                       | 32                 | 23                  |
| Palestina                  | 1                   | 9                  | 26                       | 30                 | 34                  |
| Egipto                     | 1                   | 9                  | 23                       | 26                 | 41                  |
| Irán                       | 1                   | 8                  | 29                       | 39                 | 23                  |
| Chipre                     | 1                   | 4                  | 19                       | 32                 | 44                  |
| Sudáfrica                  | 1                   | 2                  | 3                        | 7                  | 87                  |
| Chile                      | 0                   | 8                  | 27                       | 36                 | 29                  |
| Bahrein                    | 0                   | 6                  | 27                       | 37                 | 30                  |
| Indonesia                  | 0                   | 4                  | 21                       | 36                 | 39                  |
| Líbano                     | 0                   | 4                  | 16                       | 28                 | 52                  |
| Filipinas                  | 0                   | 4                  | 14                       | 24                 | 58                  |
| Arabia Saudita             | 0                   | 1                  | 14                       | 34                 | 51                  |
| Marruecos                  | 0                   | 1                  | 12                       | 35                 | 52                  |
| Túnez                      | 0                   | 1                  | 11                       | 40                 | 48                  |
| Bostwana                   | 0                   | 1                  | 9                        | 25                 | 65                  |
| Ghana                      | 0                   | 0                  | 3                        | 10                 | 87                  |



Figura 5.2.2 Distribución del alumnado en % por niveles de competencia



Se observa que respecto a la media internacional hay una diferencia de -3 puntos porcentuales en el nivel Alto, de -2 puntos porcentuales en el nivel Avanzado, de +9 puntos porcentuales en el nivel Intermedio, de +7 puntos porcentuales en el nivel Bajo, siendo de -11 puntos porcentuales en el nivel Muy Bajo.

La mayoría de nuestro alumnado se agrupa en el nivel Intermedio-Bajo (69%), con un alto porcentaje (42%) de alumnado Bajo – Muy Bajo y un bajo porcentaje (20%) de Avanzado – Alto.

Para ayudar a interpretar el resultado medio, a continuación se describen las capacidades asociadas a cada nivel y ejemplos de tipo de ítems y las respuestas correctas de cada uno.

Para poder analizar las diferencias entre los cuatro niveles en Ciencias se pueden citar cinco factores diferenciadores:

- La profundidad y amplitud del contenido cognitivo.
- El contexto del problema (de lo más práctico a lo más abstracto).
- El nivel de las destrezas para la investigación científica.
- La complejidad de los diagramas, gráficos y tablas.
- La finalización de las respuestas escritas.

El alumnado de nivel bajo esta caracterizado por el conocimiento básico y elemental de hechos científicos, mientras que el de nivel avanzado puede representar conceptos más abstractos y adentrarse en la investigación científica.

### 5.2.3.- ¿Cómo se determinan los Niveles?

Para ello se desarrolla el método de anclaje. La escala de anclaje es una manera de describir el rendimiento en diferentes niveles: avanzado, alto, intermedio y bajo de acuerdo con las respuestas correctas que el alumnado da a los diferentes ítems o preguntas. Esto implica que es posible discriminar ítems que midan los diferentes puntos de la escala.

Para el análisis de la escala se juntaron los resultados de todos los países, por tanto cada nivel describe a todo el alumnado de ese nivel independientemente del país al que pertenezca. Con este criterio se identificaron los grupos de ítems o preguntas de los diferentes niveles que el alumnado perteneciente a un determinado nivel responde correctamente y que los que pertenecen a otro nivel más bajo no responden correctamente. Por ejemplo, para el nivel Avanzado, un ítem o pregunta era incluido si al menos el 65% del alumnado asignado a ese nivel respondía correctamente a la pregunta y menos del 50 % del alumnado asignado al nivel inferior lo respondía correctamente. Por ejemplo, para el nivel Alto un ítem o pregunta era incluida si al menos el 65% del alumnado correspondiente a este nivel respondía correctamente el ítem y menos del 50% del alumnado del nivel Intermedio lo hacía correctamente.

El grupo de ítems o preguntas producido por este análisis representa el nivel correspondiente y sirve para describir dicho nivel. Después se hace una descripción de las capacidades y habilidades que el alumnado ha de demostrar para poder responder correctamente a determinados ítems o preguntas y se seleccionan preguntas que ilustren esa descripción.

### 5.2.4.- ¿Cómo deben ser interpretadas las descripciones?

En general, las partes que describen lo relativo a conceptos o procedimientos son sencillas. Es necesario subrayar que el poder responder correctamente determinados ítems puede variar en función de la experiencia del alumnado. Un ítem puede requerir simplemente un recuerdo para un estudiante familiarizado con el contenido y el contexto del ítem, pero se necesitan estrategias de resolución de problemas para alguien que no este acostumbrado a este tipo de cuestiones. De todas formas, las descripciones están basadas en lo que se espera que el alumnado responda al ítem.

Es necesario remarcar que estas descripciones están basadas en la capacidad del alumnado para responder a los ítems concretas de esta evaluación. Por supuesto que estos niveles son acumulativos, un estudiante de nivel superior tiene todas las capacidades del nivel anterior. Finalmente, es preciso remarcar que las descripciones sirven de referencia. Un estudiante de nivel inferior puede tener alguna de las capacidades del siguiente nivel más alto. Para ello es importante considerar su resultado individual en cada ítem o grupo de ítems para lograr un perfil de cada país.

Se dan algunos ejemplos de ítems en cada nivel para completar las habilidades del alumnado. Cada ejemplo va acompañado del porcentaje de respuestas correctas de cada país y la media internacional. En general los cinco o seis países que puntúan más alto también lo hacen en los ejemplos de cada ítem. De la misma forma, los que muestran resultados bajos también lo hacen en los ítems de cada nivel. No sorprende, por tanto que esto sea verdad para ítems cuyo nivel cognitivo sea recordar información, usar conocimiento conceptual y aplicación de habilidades analíticas y de razonamiento. Los resultados de la evaluación parten de la premisa de que el éxito en la resolución de problemas está basado en el dominio de habilidades y conocimientos básicos.

### 5.2.5.- Ejemplos de preguntas y resultado del alumnado

Se describe el nivel correspondiente y se presentan dos ejemplos que ilustran lo que el alumnado sabe y puede hacer en ese nivel. Para cada ejemplo, se da el porcentaje de respuestas correctas y la media internacional. Sólo se publican aquellos ítems que no se volverán a usar en las próximas evaluaciones, ya que los que mejor miden los niveles se guardan para analizar tendencias para los países que participan en sucesivas evaluaciones.

#### **2º de ESO: Resultado en el Nivel Avanzado internacional (625)**

La Tabla 5.2.3 describe el resultado en el nivel Avanzado internacional. El alumnado de 2º de la ESO que se encuentra en este nivel demuestra capacidad para utilizar conceptos científicos abstractos y complejos y puede aplicarlos a conocimientos de las ciencias de la tierra, la vida, física y medioambientales. Entienden algunos fundamentos de las investigaciones científicas y pueden aplicar principios físicos básicos para resolver problemas cuantitativos. Pueden también suministrar explicaciones para comunicar conocimiento científico. Se muestran exitosos con las habilidades referidas a este nivel así como los correspondientes a los niveles alto, intermedio y bajo.

|             |                                                                              |        |                     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| Tabla 5.2.3 | Descripción del Nivel Avanzado internacional (625) del resultado en Ciencias | 2º ESO | TIMSS 2003 CIENCIAS |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|

**Nivel Avanzado-625****Resumen**

*El alumnado demuestra un dominio de algunos conceptos científicos complejos y abstractos. Puede aplicar conocimientos del sistema solar y de las características, condiciones, procesos que tienen lugar en la Tierra y comprender la complejidad de los organismos vivos y como interaccionan con su entorno. Muestran comprensión de los fenómenos eléctricos, dilatación térmica y sonido, así como, la estructura de la materia y las propiedades físicas y químicas y sus cambios. Comprenden el medio ambiente y la utilización de los recursos. El alumnado entiende algunos fundamentos de la investigación científica y pueden aplicar principios físicos básicos para resolver problemas cuantitativos. Pueden escribir explicaciones que comuniquen coherentemente sus conocimientos científicos.*

El alumnado puede aplicar sus conocimientos del sistema solar y las características, procesos y condiciones de la Tierra. Ellos describen los cambios de estación debidos a la inclinación del eje de la Tierra cuando gira alrededor del Sol y las fases de la Luna debidas al movimiento alrededor de la Tierra. Reconocen la fuerza de gravedad de la Luna como causa de las mareas. Reconocen que la temperatura de la superficie de un planeta depende de la composición atmosférica y pueden relacionar la latitud con la temperatura media anual. El alumnado identifica un proceso físico que produce el deterioro de las rocas y, dada una clasificación de rocas, identificar la caliza como la responsable de la aparición de cuevas subterráneas. El alumnado reconoce el bajo porcentaje de agua potable en la Tierra.

El alumnado comprende la complejidad de los organismos vivos y como interaccionan con el entorno. Reconoce la jerarquía organizativa de los organismos vivos, y puede reconocer una estructura que esta en las células de una planta y no en los animales. Indica dos factores que además de la clorofila son necesarios para la fotosíntesis, puede explicar que la fotosíntesis tiene lugar cuando la luz incide en la planta y reconoce el gas que desprende es el oxígeno. Puede justificar que clase de plantas o animales pudieran ser los pobladores de un isla inhabitada y predecir el efecto de la introducción de un nuevo depredador. Reconoce que los productores utilizan la energía del sol para producir elementos químicos comestibles y que se reciclan en el entorno cuando los animales y las plantas mueren. El alumnado conoce también las adaptaciones que los animales hacen para sobrevivir incluyendo las características físicas y de comportamiento. Además, pueden enumerar algunas condiciones que existen en las profundidades marinas que dificultan la existencia para la mayoría de los organismos, y reconoce que los fósiles que se encuentran en las rocas sedimentarias están formados por organismos que vivían en el mar. En el área de la salud humana, reconocen que los vegetales son una fuente de minerales y que las vacunas garantizan al cuerpo la inmunidad necesaria durante largo tiempo.

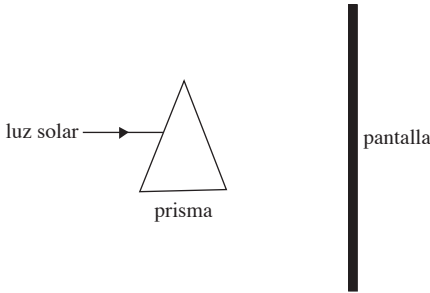
El alumnado entiende los fenómenos y principios físicos, incluyendo electricidad, dilatación térmica y sonido. Interpretan un diagrama de un circuito y reconocen que la corriente que pasa por dos bombillas en serie es la misma y que un clavo de hierro se magnetiza cuando la corriente fluye a través de un cable enrollado al clavo. Reconoce que la masa se conserva durante la dilatación térmica y que las vías del tren tienen cortes o espacios para permitir que se dilaten. Reconocen que el movimiento y la agregación de las partículas de un líquido son más lentas y están más cercanas que las de un gas. El alumnado también reconoce que la fuerza de la gravedad actúa sobre una persona en referencia a su posición y movimiento. Pueden describir que sucede cuando un rayo de luz pasa a través de un prisma de cristal. Reconocen que tocando una guitarra de manera violenta afecta más al volumen que al tono del sonido producido, y pueden predecir el efecto de la eliminación del aire en la propagación del sonido.

El alumnado demuestra la comprensión de la estructura de la materia, tanto en lo referente a sus propiedades físicas y químicas como a los cambios. Reconocen que el núcleo de la mayoría de los átomos está compuesto de protones y neutrones, que un ión se forma cuando un átomo neutro gana un electrón, y cual es el diagrama que mejor representa la estructura de las moléculas de agua. Identifican porqué el oxígeno, hidrógeno y agua son elementos y distinguen entre mezclas y sustancias puras (azúcar). El alumnado reconoce que las moléculas de azúcar continúan existiendo después de haber sido disueltas en agua. Reconocen que añadiendo agua a una solución salina se puede disminuir su concentración a la mitad y calculan la cantidad necesaria para lograrlo. Basándose en la comparación de una tabla incompleta de agua pura y agua salada, el alumnado puede explicar que la adición de sal al agua produce una disolución de mayor densidad. Pueden distinguir entre cambios físicos y químicos, identificar al oxígeno como un gas que produce la formación de óxido, y reconoce que tanto la combustión del carbón como el estallido de los fuegos artificiales producen energía. El alumnado explica porque el papel de tornasol no cambia de color en una mezcla proporcionada de un ácido y una base. El alumnado puede identificar una propiedad de los metales y describir como esta propiedad puede ser usada para determinar si una sustancia es un metal o un no metal. Reconocen que la conductividad eléctrica puede ser usada para clasificar los materiales en dos grupos. El alumnado puede calcular la densidad de un metal en forma de bloque dándole la masa del bloque y las medidas de sus lados. Pueden comparar la densidad calculada previamente del bloque de metal con las densidades de diferentes metales presentes en una tabla, inferir de qué metal está hecho el bloque y justificar sus respuestas.

El alumnado muestra comprensión del entorno y los recursos utilizados. Pueden identificar una energía renovable y describir una manera de utilizarla, y reconocer al carbón como una fuente de energía no renovable. El alumnado reconoce que el incremento de algas en un lago es debido al uso de fertilizantes, puede explicar como la lluvia ácida está formada por la combustión de combustibles fósiles, y puede describir como ciencia y tecnología pueden utilizarse para limpiar las manchas de combustible en el océano. Basándose en demografía y otras informaciones, el alumnado puede predecir los cambios de población y explicar como esto puede afectar al uso de la tierra y su contaminación. Pueden encontrar una razón para el incremento rápido de la población en los últimos 200 años. El alumnado demuestra comprensión de algunos fundamentos de la investigación científica. En una situación experimental, reconocen la variable de control, que preguntas dirigen la investigación, porque los científicos hacen varias medidas y como una estimación puede concluirse de la media de varias medidas. Dado un equipamiento básico, puede diseñar el procedimiento para medir el volumen de un objeto irregular. Aplican principios físicos básicos para resolver algunos problemas cuantitativos y dan explicaciones que tienen en cuenta conceptos abstractos. Comparan información de varias fuentes, combinando informaciones para llegar a conclusiones, e interpretar la información dada en diagramas, mapas, gráficos y tablas para resolver problemas. Pueden dar explicaciones escritas para comunicar conocimiento científico.

El ejemplo del ítem que se recoge en la Tabla 5.2.4 muestra una pregunta típica de 2º ESO de este nivel avanzado. El alumnado ve un gráfico donde un rayo de sol atraviesa un prisma de cristal y una pantalla en el otro extremo, se le pregunta que describa lo que se verá en

la pantalla, dibujando o completando el diagrama si lo considera necesario. Para que se considere respuesta correcta debe señalar explícitamente que en la pantalla aparecerán diferentes colores, bien escribiéndolo o dibujándolo en el diagrama. Se les asigna respuesta parcial si mencionan la refracción o desviación de la luz pero no hacen referencia al color. Esta pregunta fue difícil para la mayoría del alumnado, solamente el 23 % de media la completó satisfactoriamente; en Euskadi sólo el 16 % lo hizo y con media menor que la media internacional. La respuesta parcial en Euskadi fue del 3 %.

| Tabla 5.2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | TIMSS 2003 Nivel Avanzado Internacional (625) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 1 |  | 2º ESO                        |  | TIMSS 2003 CIENCIAS                                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| Área: Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                          |  |                               |  |                                                                             |  |
| Descripción: Describe que un espectro aparece cuando la luz del Sol atraviesa un prisma de cristal                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                          |  |                               |  |                                                                             |  |
| <p>La figura muestra un rayo de luz solar atravesando un prisma de cristal</p> <div><div>luz solar →</div><div></div><div>prisma</div><div>pantalla</div></div> <p>Describe qué se verá en la pantalla.<br/>(Puedes dibujar sobre la figura para completar tu respuesta.)</p> |  | País                                                                                     |  | Porcentaje Respuesta correcta |  |                                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Corea                                                                                    |  | 74 (2,1)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Ontario, Canadá.                                                                         |  | 66 (3,9)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Singapur                                                                                 |  | 65 (2,5)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Malasia                                                                                  |  | 53 (3,0)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Hong Kong                                                                                |  | 49 (2,5)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Estados Unidos                                                                           |  | 49 (2,2)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Inglaterra                                                                               |  | 47 (4,7)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Holanda                                                                                  |  | 45 (3,5)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Québec, Canadá.                                                                          |  | 45 (3,0)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Indiana, EU                                                                              |  | 44 (3,4)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Nueva Zelanda                                                                            |  | 43 (3,3)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | China Taipei                                                                             |  | 38 (2,5)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Jordania                                                                                 |  | 36 (2,8)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Bahrein                                                                                  |  | 34 (2,8)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Armenia                                                                                  |  | 33 (3,6)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Palestina                                                                                |  | 33 (2,6)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Lituania                                                                                 |  | 32 (3,0)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Irán                                                                                     |  | 31 (2,6)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Escocia                                                                                  |  | 28 (2,9)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Suecia                                                                                   |  | 25 (2,7)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Egipto                                                                                   |  | 24 (2,0)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Hungría                                                                                  |  | 24 (2,6)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Italia                                                                                   |  | 24 (2,7)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Media Internacional                                                                      |  | 23 (0,3)                      |  |                                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Australia                                                                                |  | 22 (2,8)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Estonia                                                                                  |  | 20 (2,5)                      |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Rumania                                                                                  |  | 18 (2,3)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Israel                                                                                   |  | 17 (2,3)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Letonia                                                                                  |  | 17 (2,5)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Euskadi                                                                                  |  | 16 (3,0)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Bélgica (Flamenco)                                                                       |  | 15 (1,9)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Noruega                                                                                  |  | 15 (2,0)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Eslovenia                                                                                |  | 15 (2,3)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Arabia Saudita                                                                           |  | 14 (2,6)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Chile                                                                                    |  | 11 (1,5)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Rusia                                                                                    |  | 11 (2,0)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Filipinas                                                                                |  | 10 (1,2)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Japón                                                                                    |  | 10 (1,6)                      |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Indonesia                                                                                |  | 9 (1,4)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Libano                                                                                   |  | 7 (1,6)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Bulgaria                                                                                 |  | 7 (1,7)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Macedonia                                                                                |  | 7 (1,6)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Eslovaquia                                                                               |  | 6 (1,4)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Botswana                                                                                 |  | 5 (1,0)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Chipre                                                                                   |  | 4 (1,3)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Sudáfrica                                                                                |  | 3 (0,9)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Moldavia                                                                                 |  | 2 (0,8)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Serbia                                                                                   |  | 2 (0,8)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Ghana                                                                                    |  | 1 (0,4)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Marruecos                                                                                |  | 1 (0,7)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Túnez                                                                                    |  | 0 (0,3)                       |  | ▼                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Media del País más alta que la media internacional                                       |  |                               |  | ▲                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Media del País más baja que la media internacional                                       |  |                               |  | ▼                                                                           |  |
| *El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de alumnado en este nivel                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                          |  |                               |  | FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003 |  |

El alumnado de este nivel puede interpretar información de mapas, diagramas, gráficos y tablas para resolver problemas o describir conclusiones. Para ilustrar esto, el ejemplo 2 que pertenece a Ciencias de la Tierra y que se muestra en la Tabla 5.2.5, suministra al alumnado información en forma de tabla acerca de los planetas Venus y Mercurio, temperatura de la superficie, composición atmosférica, distancia al Sol y tiempo de rotación alrededor del Sol. Para responder correctamente a esta pregunta, el alumnado ha de reconocer que la mejor explicación para la alta temperatura de la superficie de Venus es que la alta proporción de dióxido de carbono en esta atmósfera produce efecto invernadero. Esta pregunta fue respondida correctamente por el 36 % del alumnado de la media TIMSS. En Euskadi fue el 34 %, muy próxima a la media y sin diferencia significativa.

| Tabla 5.2.5 TIMSS 2003 Nivel Avanzado Internacional (625) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 2                                                                                   |                                         |                                      |                                         |                                                                      | 2º ESO |  | TIMSS 2003 CIENCIAS           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|--|-------------------------------|--|
| Área: Ciencias de la Tierra                                                                                                                                                            |                                         |                                      |                                         |                                                                      | País   |  | Porcentaje Respuesta correcta |  |
| Descripción: Dada una tabla que muestra información acerca de Venus y Mercurio, reconocer que la temperatura media de la superficie de Venus es más alta debido al efecto invernadero. |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
| Esta tabla muestra algunos datos sobre los planetas Venus y Mercurio.                                                                                                                  |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        | Temperatura media de la superficie (°C) | Composición de la atmósfera          | Distancia media al Sol (millones de km) | Tiempo que tarda en dar la vuelta alrededor del Sol (número de días) |        |  |                               |  |
| Venus                                                                                                                                                                                  | 470                                     | Fundamentalmente, dióxido de carbono | 108                                     | 225                                                                  |        |  |                               |  |
| Mercurio                                                                                                                                                                               | 300                                     | Rastro de gases                      | 58                                      | 88                                                                   |        |  |                               |  |
| ¿Qué frase explica mejor por qué la temperatura de la superficie de Venus es mayor que la de Mercurio?                                                                                 |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
| (A) Se produce una menor absorción de la luz solar por no existir apenas atmósfera en Mercurio.                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
| (B) El alto porcentaje de dióxido de carbono en la atmósfera de Venus produce un efecto invernadero.                                                                                   |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
| (C) El mayor tiempo que tarda Venus en dar una vuelta alrededor del Sol le permite una mayor absorción del calor procedente del Sol.                                                   |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
| (D) Los rayos solares inciden menos directamente por estar Mercurio muy próximo al Sol.                                                                                                |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                         |                                      |                                         |                                                                      |        |  |                               |  |

|             |                                                                          |        |                     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| Tabla 5.2.6 | Descripción del Nivel Alto internacional (550) del resultado en Ciencias | 2º ESO | TIMSS 2003 CIENCIAS |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|

**Nivel Alto-550****Resumen**

*El alumnado demuestra entendimiento conceptual de algunos ciclos, sistema y principios de la ciencia. Tienen algunos conocimientos de los procesos de la Tierra y el sistema solar, sistemas biológicos, poblaciones, reproducción y herencia, y estructura y función de los organismos. Muestran algunos conocimientos de cambios físicos y químicos, y de la estructura de la materia. Resuelven algunos problemas básicos de física relacionados con la luz, el calor, electricidad y magnetismo, y demuestran conocimientos básicos de la mayoría de las cuestiones medioambientales. Demuestran algunas habilidades de la indagación científica. Pueden combinar información para sacar conclusiones; interpretar información en diagramas, gráficos y tablas para resolver problemas; y teniendo en cuenta las relaciones causa/efecto y el conocimiento científico expresar explicaciones breves.*

El alumnado tiene alguna comprensión de los procesos de la Tierra y el sistema solar. Pueden reconocer una definición de roca sedimentaria y saber que los combustibles fósiles están formados a partir de restos de seres vivos. Reconocen que los terremotos y volcanes tienen lugar en los lugares próximos a las placas tectónicas. El alumnado reconoce como un río cambia cuando desciende de la montaña a la llanura, puede describir como cambian las condiciones atmosféricas en la tierra en función de la altura y pueden predecir la localización de una jungla en relación con la montaña. El alumnado reconoce algunas características del sistema solar incluyendo las diferencias entre planetas y lunas, la definición de un año terrestre y las distancias relativas del Sol y la Luna respecto a la Tierra.

El alumnado muestra alguna comprensión de estructura y funciones de ecosistemas y poblaciones. Interpretan un diagrama describiendo el intercambio de gases en un ecosistema forestal, demuestra una comprensión de las interrelaciones entre plantas y animales de un ecosistema, y reconoce que la pérdida del abastecimiento de comida es una de las causas del descenso del tamaño de la población. Pueden también explicar que el camuflaje ayuda a sobrevivir a los animales. Reconocen que la principal función de la clorofila en las plantas es absorber la energía de la luz.

El alumnado demuestra alguna comprensión de la reproducción y la herencia reconociendo que espermatozoides y óvulos se juntan durante la fertilización, y explican que las características adquiridas tales como la pérdida de un riñón no pasan a la siguiente generación. El alumnado puede indicar la importancia del ejercicio para la buena salud, y reconocer que tipo de comida contiene grasa. Puede identificar algunas funciones de la sangre y conoce una función del útero. Puede describir como se controla la temperatura del cuerpo en los humanos. Además, el alumnado puede determinar las características utilizadas para clasificar animales en grupos.

El alumnado puede analizar situaciones y resolver algún problema básico relativo a luz, calor, magnetismo y electricidad. Por ejemplo, puede relacionar el tamaño de la sombra con la distancia a la fuente de luz. Puede reconocer el diagrama de rayos que muestra el camino de la luz reflejada en un espejo. Puede explicar por qué el rayo se ve antes de que se escuche el trueno. El alumnado puede reconocer que la conducción es un proceso por medio del cual el calor se transfiere a lo largo de una barra de metal, que el metal conduce el calor mejor que el vidrio, madera o plástico, y que la expansión térmica del alcohol es mayor que la del vidrio, y que las moléculas de un gas se mueven más rápidamente al aumentar la temperatura. Pueden demostrar conocimientos de magnetismo dibujando y explicando la orientación de un brújula bajo la influencia de un imán y señalando los polos de un imán cortado en trozos.

El alumnado puede completar una tabla mostrando la relación proporcional entre el voltaje y la intensidad de la corriente. También demuestran comprensión de algunas propiedades de la materia. Por ejemplo, pueden comparar las densidades del helio y del aire reconociendo que los globos de helio ascienden en el aire. También reconocen que la superficie de un líquido permanece horizontal en un recipiente inclinado. Puede explicar que la temperatura de ebullición del agua no aumenta aunque se le siga suministrando calor.

El alumnado muestra alguna evidencia de comprensión de cambios físicos y químicos y de la estructura de la materia. Puede identificar el vinagre como una disolución ácida y explicar qué produce que un globo se infle cuando el bicarbonato de sodio en el globo se mezcla con el vinagre. Puede explicar que las velas se apagan en recipientes cerrados debido a la falta de oxígeno. Utilizan un diagrama de decisión en cuatro pasos para describir como separar clavos de hierro, corcho, arena y sal de una mezcla para identificar que componente es separado debido al magnetismo, flotabilidad, filtrado y evaporación. El alumnado interpreta los datos de un tabla de propiedades físicas para identificar hierro, agua y oxígeno, y reconocer un gráfico que muestra el efecto de la temperatura en la solubilidad del azúcar en agua. Reconocen que objetos están compuestos de átomos.

El alumnado demuestra un conocimiento básico de la mayoría de las cuestiones medioambientales. Puede explicar por qué el agotamiento de la capa de ozono puede ser perjudicial para la humanidad, y reconocer que el incremento del dióxido de carbono en la atmósfera puede ser el causante del calentamiento global y que utilizando el transporte público se puede reducir la contaminación del aire. Puede distinguir fuentes de energía renovables y no renovables. Describir los efectos de una presa en la vida salvaje, indicar dos razones por las que hay escasez de agua y reconocer que el pastoreo excesivo puede provocar la erosión del suelo. El alumnado también puede distinguir entre los cambios del suelo producidos por la actividad natural y por la humana.

El alumnado muestra algunas habilidades de la investigación científica. Distingue una observación de otras clases de actividades científicas; combina informaciones diversas para sacar conclusiones; interpreta información de varios tipos de diagramas, mapas de contexto, gráficos y tablas para resolver problemas; y teniendo en cuenta las relaciones causa/efecto y el conocimiento científico expresa explicaciones breves.

Por ejemplo, eran capaces de interpretar un diagrama de decisión de cuatro pasos mostrando cómo separar la mezcla de arena, sal, agujas de hierro y pequeñas piezas de corcho en sus componentes, como se describe en el ejemplo 3 de la Tabla 5.2.7. Para obtener la respuesta completa, el alumnado debía identificar los componentes de la mezcla extraídos en cada paso. Se les contaba como respuesta parcial cuando reconocían dos o tres componentes correctamente. La media internacional de respuesta fue del 34 %. En Euskadi el 44 % significativamente mayor.

Tabla 5.2.7

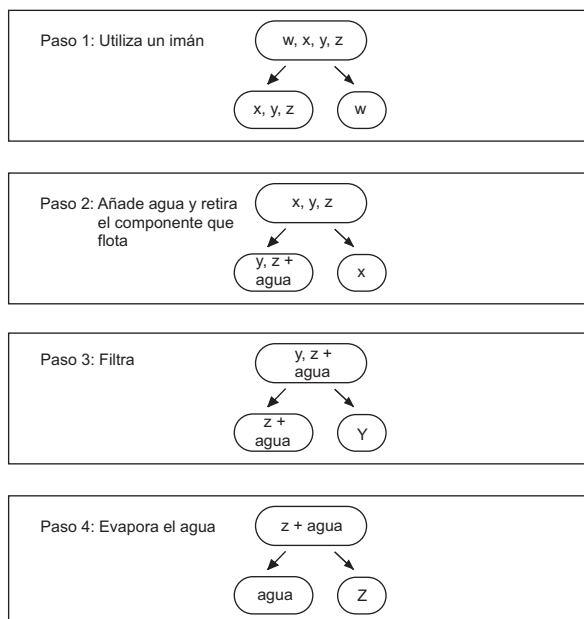
TIMSS 2003 Nivel Alto Internacional (550) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 3  
Un ítem que el alumnado del Nivel Avanzado es capaz de responder correctamente\*

2<sup>o</sup>  
ESOTIMSS  
2003  
CIENCIAS

Área: Química

Descripción: Utilizando un diagrama de decisión en cuatro pasos para separar limaduras de hierro, corcho, arena y sal de una mezcla, identificar que componente es separado por magnetismo, flotación, evaporación y filtrado.

Teresa recibe una mezcla de sal, arena, limaduras de hierro y trocitos de corcho. Separa esos elementos siguiendo el proceso de cuatro pasos que muestra el diagrama. Las letras W, X, Y y Z representan a cada uno de los cuatro componentes, pero no indican a cuál se refiere cada una.



Identifica cada uno de los componentes escribiendo *sal*, *arena*, *hierro* o *corcho* en el espacio correcto.

El componente W es:

El componente X es:

El componente Y es:

El componente Z es:

| País                | Porcentaje Respuesta correcta |
|---------------------|-------------------------------|
| Singapur            | 68 (2,2) ▲                    |
| China Taipei        | 67 (2,5) ▲                    |
| Japón               | 58 (2,5) ▲                    |
| Hong Kong           | 58 (2,3) ▲                    |
| Estonia             | 56 (2,8) ▲                    |
| Corea               | 54 (2,5) ▲                    |
| Hungría             | 51 (3,2) ▲                    |
| Eslovaquia          | 51 (3,0) ▲                    |
| Québec, Canadá.     | 50 (3,5) ▲                    |
| Letonia             | 49 (3,4) ▲                    |
| Escocia             | 48 (2,9) ▲                    |
| Inglaterra          | 48 (3,8) ▲                    |
| Holanda             | 47 (3,3) ▲                    |
| Suecia              | 47 (2,3) ▲                    |
| Lituania            | 47 (2,8) ▲                    |
| Nueva Zelanda       | 46 (4,1) ▲                    |
| Malasia             | 46 (3,0) ▲                    |
| Rusia               | 45 (2,8) ▲                    |
| Australia           | 44 (3,5) ▲                    |
| Bélgica (Flamenco)  | 44 (2,4) ▲                    |
| <b>Euskadi</b>      | <b>44 (3,8) ▲</b>             |
| Armenia             | 42 (3,5) ▲                    |
| Indiana, EU         | 42 (3,8) ▲                    |
| Eslovenia           | 41 (4,1) ▲                    |
| Italia              | 39 (3,0) ▲                    |
| Ontario, Canadá.    | 37 (3,5) ▲                    |
| Estados Unidos      | 35 (2,0) ▲                    |
| Jordania            | 35 (3,1) ▲                    |
| Rumania             | 35 (3,0) ▲                    |
| Media Internacional | 34 (0,4) ▲                    |
| Moldavia            | 34 (3,7) ▲                    |
| Israel              | 33 (2,6) ▲                    |
| Noruega             | 26 (2,8) ▼                    |
| Libano              | 26 (2,5) ▼                    |
| Chile               | 26 (2,2) ▼                    |
| Irán                | 25 (2,1) ▼                    |
| Bahrein             | 23 (2,6) ▼                    |
| Egipto              | 22 (2,2) ▼                    |
| Bulgaria            | 21 (3,1) ▼                    |
| Palestina           | 20 (1,9) ▼                    |
| Serbia              | 20 (2,6) ▼                    |
| Chipre              | 19 (2,3) ▼                    |
| Túnez               | 15 (1,8) ▼                    |
| Arabia Saudita      | 14 (2,5) ▼                    |
| Macedonia           | 14 (2,3) ▼                    |
| Indonesia           | 12 (1,6) ▼                    |
| Filipinas           | 11 (1,5) ▼                    |
| Sudáfrica           | 8 (1,3) ▼                     |
| Botswana            | 7 (1,6) ▼                     |
| Marruecos           | 6 (1,9) ▼                     |
| Ghana               | 6 (1,2) ▼                     |

FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de alumnado en este nivel

Media del País más alta que la media internacional ▲  
Media del País más baja que la media internacional ▼

El alumnado de 2º de ESO en este nivel generalmente muestra alguna comprensión de ecosistemas y cadenas alimenticias. En el ejemplo 4 que aparece en la Tabla 5.2.8, al alumnado se le preguntó que predijera qué sucedería en una comunidad de ratones, serpientes y plantas de trigo si todas las serpientes fueran exterminadas. Para obtener la respuesta correcta, el alumnado debía mencionar explícitamente el efecto en la población de ratones y en la de plantas de trigo. Se asignaba respuesta parcial cuando se mencionaba uno sólo de los efectos. El 33 % del alumnado en la media internacional respondió correctamente y en Euskadi solo el 28 % un porcentaje significativamente menor. La respuesta parcial en Euskadi fue del 41 %.



Tabla 5.2.8

TIMSS 2003 Nivel Alto Internacional (550) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 4  
Un ítem que el alumnado del Nivel Alto es capaz de responder correctamente\*

2<sup>o</sup>  
ESOTIMSS  
2003  
CIENCIAS

Área: Ciencias de la Vida

Descripción: Dada una comunidad formada por ratones, serpientes y plantas de trigo, explicar qué sucederá con los ratones y las plantas de trigo si se eliminan las serpientes.



En esta figura está representada una comunidad de ratones, serpientes y plantas de trigo.

¿Qué le sucedería a esta comunidad si se elimina a las serpientes?

| País                | Porcentaje<br>Respuesta<br>correcta |
|---------------------|-------------------------------------|
| Singapur            | 78 (1,8) ▲                          |
| Malasia             | 68 (2,1) ▲                          |
| Inglaterra          | 57 (2,4) ▲                          |
| China Taipei        | 55 (2,0) ▲                          |
| Ontario, Canadá.    | 55 (2,6) ▲                          |
| Estonia             | 52 (2,3) ▲                          |
| Australia           | 50 (2,3) ▲                          |
| Suecia              | 48 (2,1) ▲                          |
| Hungría             | 48 (1,9) ▲                          |
| Bélgica (Flamenco)  | 46 (1,9) ▲                          |
| Holanda             | 45 (2,6) ▲                          |
| Estados Unidos      | 44 (1,7) ▲                          |
| Escocia             | 42 (2,5) ▲                          |
| Eslovaquia          | 41 (2,4) ▲                          |
| Lituania            | 41 (2,2) ▲                          |
| Québec, Canadá.     | 41 (2,4) ▲                          |
| Irán                | 40 (2,1) ▲                          |
| Indiana, EU         | 40 (3,7) ▲                          |
| Jordania            | 39 (2,4) ▲                          |
| Rusia               | 38 (1,6) ▲                          |
| Corea               | 38 (1,9) ▲                          |
| Hong Kong           | 37 (2,0) ▲                          |
| Rumania             | 37 (2,7) ▲                          |
| Nueva Zelanda       | 35 (3,2) ▲                          |
| Egipto              | 34 (1,9) ▲                          |
| Armenia             | 34 (2,1) ▲                          |
| Media Internacional | 33 (0,3)                            |
| Eslovenia           | 33 (2,0) ▲                          |
| Letonia             | 32 (2,3) ▲                          |
| Serbia              | 32 (2,1) ▲                          |
| Macedonia           | 32 (2,5) ▲                          |
| Japón               | 31 (1,6) ▲                          |
| Noruega             | 31 (2,4) ▲                          |
| Indonesia           | 30 (1,7) ▲                          |
| Israel              | 30 (2,0) ▼                          |
| Euskadi             | 28 (2,4) ▼                          |
| Italia              | 27 (2,1) ▼                          |
| Moldavia            | 26 (2,2) ▼                          |
| Túnez               | 26 (1,8) ▼                          |
| Arabia Saudita      | 24 (2,1) ▼                          |
| Bulgaria            | 22 (2,2) ▼                          |
| Chipre              | 18 (1,5) ▼                          |
| Chile               | 16 (1,8) ▼                          |
| Bahrein             | 16 (1,3) ▼                          |
| Palestina           | 16 (1,3) ▼                          |
| Marruecos           | 16 (1,8) ▼                          |
| Filipinas           | 16 (1,5) ▼                          |
| Libano              | 9 (1,6) ▼                           |
| Botswana            | 6 (1,1) ▼                           |
| Sudáfrica           | 6 (1,1) ▼                           |
| Ghana               | 3 (0,6) ▼                           |

FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de alumnado en este nivel

Media del País más alta  
que la media internacional ▲  
Media del País más baja  
que la media internacional ▼

**2º de la ESO: Resultado en el nivel Intermedio internacional (475)**

El alumnado de 2º de la ESO en el nivel Intermedio puede reconocer y comunicar conocimientos científicos básicos de un cierto número de temas (ver la Tabla 5.2.9).

| Tabla 5.2.9                   | Descripción del Nivel Intermedio internacional (475) del resultado en Ciencias | 2º ESO | TIMSS 2003 CIENCIAS |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| <b>Nivel Intermedio - 475</b> |                                                                                |        |                     |

**Resumen**

*El alumnado puede reconocer y comunicar conocimientos científicos básicos de un determinado número de temas. El alumnado puede reconocer algunas características del sistema solar, el ciclo del agua, animales y salud humana. Están familiarizados con algunos aspectos de la energía, fuerza y movimiento, reflexión de la luz y sonido. El alumnado demuestra elementales conocimientos del impacto humano y los cambios en el medioambiente. Puede aplicar y comunicar conocimiento en pocas palabras, extraer información de tablas, extrapolar de datos presentados en gráficos simples, e interpretar diagramas gráficos*

El alumnado demuestra alguna familiaridad con el sistema solar. Reconoce el Sol como una estrella, y puede dibujar la posición de la luna en relación al Sol y la Tierra durante un eclipse solar. El alumnado demuestra algún conocimiento del ciclo del agua ordenando los procesos involucrados en el ciclo del agua en la Tierra como reconociendo al Sol como una fuente de energía para el ciclo del agua. Pueden reconocer que la gravedad dirige los objetos hacia el centro de la Tierra. Reconocen ejemplos de combustibles fósiles.

El alumnado tiene algún conocimiento de las características de los animales y de la salud humana. Reconocen que los mamíferos alimentan con leche a sus crías y tienen algún conocimiento del sistema inmunológico reconociendo que una bacteria puede ser eliminada por los glóbulos blancos y explicar por qué algunas personas cogen catarros y otras no. El alumnado también reconoce que las branquias tienen la misma función que los pulmones. En física, el alumnado está familiarizado con algunos aspectos de la energía, fuerza y movimiento. Reconocen que un muelle comprimido puede almacenar energía y que un objeto puede describir una trayectoria rectilínea cuando procede de un movimiento circular. Pueden explicar por qué un clavo se calienta al sacarlo de un tablero de madera. El alumnado demuestra algún conocimiento de la luz cuando reconoce que es necesaria la reflexión de la luz para ver un objeto y cuando identifica en un espejo la posición real de la imagen reflejada. Reconocen que el sonido necesita un medio para propagarse.

El alumnado tiene algunos conocimientos de química relacionados con la vida cotidiana. Por ejemplo, reconoce que para hacer que el fuego arda más rápido es necesario suministrar más oxígeno. El alumnado demuestra elemental conocimiento del impacto humano y de los cambios en el medio ambiente. Puede describir un efecto positivo y otro negativo del efecto de una presa en una granja situada río abajo.

De una lista de materiales comunes de desecho, reconocen que el papel puede descomponerse más rápidamente. Pueden explicar como las erupciones volcánicas impactan en el medio ambiente.

El alumnado puede extraer información de una tabla para llegar a conclusiones e interpretar un diagrama gráfico. Pueden también extrapolar datos de un gráfico lineal simple. Pueden aplicar su conocimiento a situaciones prácticas y comunicar su conocimiento por medio de breves descripciones.

En el ejemplo 5 que se muestra en la Tabla 5.2.10 se ofrece un ejemplo de Física. Cuando se le presenta por medio de un dibujo una bola en el extremo de una cuerda describiendo un círculo, el alumnado puede aplicar sus conocimientos del movimiento circular para identificar qué diagrama muestra la dirección hacia la que la bola sale despedida cuando se suelta la cuerda. La media internacional fue del 60 %. En Euskadi del 72 % con número significativamente superior.

Tabla 5.2.10

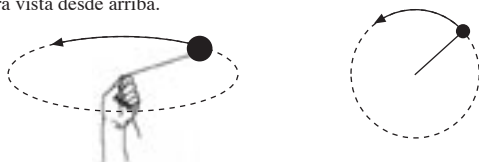
TIMSS 2003 Nivel Intermedio (475) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 5  
Un ítem que el alumnado del Nivel Intermedio es capaz de responder correctamente\*

2<sup>o</sup>  
ESOTIMSS  
2003  
CIENCIAS

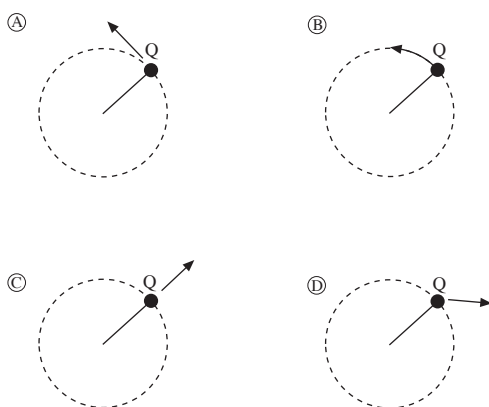
Área: Física

Descripción: Aplica conocimientos del movimiento circular para identificar el diagrama que muestra que un objeto que lleva una trayectoria circular se puede mover en línea recta.

La figura de la izquierda representa una pelota atada a una cuerda mientras da vueltas en círculo. La figura de la derecha muestra la pelota que gira vista desde arriba.



Después de varias vueltas, cuando la pelota se encuentra en la posición Q se suelta la cuerda. ¿Qué figura representa la dirección en la que la pelota volará al soltarse la cuerda?



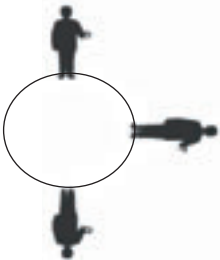
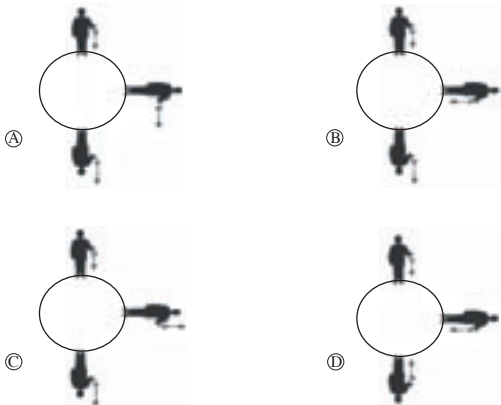
| País                | Porcentaje Respuesta correcta |
|---------------------|-------------------------------|
| Corea               | 87 (1,2) ▲                    |
| Holanda             | 82 (1,8) ▲                    |
| Estonia             | 80 (1,6) ▲                    |
| Singapur            | 79 (1,3) ▲                    |
| Québec, Canadá.     | 79 (1,5) ▲                    |
| Ontario, Canadá.    | 78 (1,8) ▲                    |
| Australia           | 77 (1,9) ▲                    |
| Japón               | 77 (1,5) ▲                    |
| Hungría             | 77 (1,8) ▲                    |
| Escocia             | 77 (1,4) ▲                    |
| Nueva Zelanda       | 77 (2,4) ▲                    |
| Indiana, EU         | 77 (2,7) ▲                    |
| Bélgica (Flamenco)  | 76 (1,5) ▲                    |
| Estados Unidos      | 76 (1,4) ▲                    |
| Lituania            | 75 (1,6) ▲                    |
| Malasia             | 75 (1,8) ▲                    |
| Suecia              | 74 (1,8) ▲                    |
| Rusia               | 74 (1,7) ▲                    |
| Inglaterra          | 74 (2,0) ▲                    |
| Eslovaquia          | 72 (2,2) ▲                    |
| Noruega             | 72 (1,8) ▲                    |
| Euskadi             | 72 (2,3) ▲                    |
| Letonia             | 71 (2,1) ▲                    |
| Eslovenia           | 70 (2,0) ▲                    |
| Hong Kong           | 69 (1,6) ▲                    |
| China Taipei        | 68 (1,5) ▲                    |
| Italia              | 61 (2,1) ▲                    |
| Bulgaria            | 60 (2,6) ▲                    |
| Serbia              | 60 (2,2) ▲                    |
| Media Internacional | 60 (0,3) ▲                    |
| Chipre              | 59 (1,8) ▲                    |
| Israel              | 58 (2,0) ▲                    |
| Rumania             | 58 (2,8) ▲                    |
| Chile               | 58 (1,6) ▲                    |
| Armenia             | 58 (2,5) ▲                    |
| Macedonia           | 54 (2,4) ▼                    |
| Moldavia            | 52 (3,0) ▼                    |
| Irán                | 48 (1,9) ▼                    |
| Jordania            | 47 (2,2) ▼                    |
| Indonesia           | 47 (1,9) ▼                    |
| Bahrein             | 44 (2,0) ▼                    |
| Filipinas           | 42 (1,9) ▼                    |
| Arabia Saudita      | 38 (2,5) ▼                    |
| Palestina           | 36 (1,9) ▼                    |
| Marruecos           | 33 (2,2) ▼                    |
| Túnez               | 31 (1,9) ▼                    |
| Egipto              | 30 (1,9) ▼                    |
| Libano              | 30 (2,1) ▼                    |
| Botswana            | 30 (1,7) ▼                    |
| Sudáfrica           | 22 (1,8) ▼                    |
| Ghana               | 22 (1,6) ▼                    |

FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de alumnado en este nivel

Media del País más alta que la media internacional ▲  
Media del País más baja que la media internacional ▼

El ejemplo 6 de Ciencias de la Tierra (Geología), mostrado en la Tabla 5.2.11, quiere averiguar qué comprensión tiene el alumnado de la gravedad. Al alumnado se le ofrecía un dibujo con una persona de pie sujetando una bola en tres diferentes posiciones de la Tierra. Para responder correctamente, el alumnado debía seleccionar el dibujo que mostraba que la bola caía en la dirección del centro de la Tierra. La media internacional fue el 70 %. En Euskadi con un 67% de repuestas correctas no es diferente significativamente.

| Tabla 5.2.11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | TIMSS 2003 Nivel Intermedio (475) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 6 |  | 2º ESO                        |  | TIMSS 2003 CIENCIAS |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|--|---------------------|--|
| Un ítem que el alumnado del Nivel Intermedio es capaz de responder correctamente*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                              |  |                               |  |                     |  |
| Área: Ciencias de la Tierra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                              |  |                               |  |                     |  |
| Descripción: Usar el conocimiento de la gravedad para reconocer que los objetos caen hacia el centro de la Tierra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                              |  |                               |  |                     |  |
|  <p>Esta figura muestra a una persona con una pelota en la mano, situada en tres lugares diferentes de la Tierra. Si esta persona suelta la pelota, la fuerza de la gravedad hará que caiga. De estos cuatro dibujos, ¿cuál es el que mejor refleja la dirección de caída de la pelota en los tres lugares?</p>  |  | País                                                                         |  | Porcentaje Respuesta correcta |  |                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Japón                                                                        |  | 92 (1,2)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Estonia                                                                      |  | 91 (1,7)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Corea                                                                        |  | 90 (1,5)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Hungria                                                                      |  | 88 (2,1)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Suecia                                                                       |  | 87 (1,8)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Holanda                                                                      |  | 87 (2,2)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Malasia                                                                      |  | 86 (1,5)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | China Taipei                                                                 |  | 86 (1,7)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Québec, Canadá.                                                              |  | 86 (1,8)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Noruega                                                                      |  | 84 (2,0)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Eslovenia                                                                    |  | 83 (2,4)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Rusia                                                                        |  | 82 (1,8)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Lituania                                                                     |  | 81 (2,2)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Nueva Zelanda                                                                |  | 81 (2,9)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Hong Kong                                                                    |  | 81 (2,2)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Letonia                                                                      |  | 80 (2,5)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Singapur                                                                     |  | 80 (1,7)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Eslovaquia                                                                   |  | 80 (2,2)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Indiana, EU                                                                  |  | 80 (3,3)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Ontario, Canadá.                                                             |  | 80 (2,5)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Australia                                                                    |  | 79 (2,5)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Serbia                                                                       |  | 78 (2,6)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Inglaterra                                                                   |  | 78 (3,0)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Bélgica (Flamenco)                                                           |  | 77 (2,2)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Estados Unidos                                                               |  | 75 (1,8)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Escocia                                                                      |  | 73 (2,9)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Armenia                                                                      |  | 72 (2,4)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Líbano                                                                       |  | 72 (2,5)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Italia                                                                       |  | 71 (2,6)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Media Internacional                                                          |  | 70 (0,4)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Rumania                                                                      |  | 70 (3,3)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Irán                                                                         |  | 67 (2,7)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Bahrein                                                                      |  | 67 (2,3)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Euskadi                                                                      |  | 67 (3,4)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Jordania                                                                     |  | 66 (2,6)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Moldavia                                                                     |  | 66 (3,7)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Israel                                                                       |  | 65 (3,2)                      |  | ▲                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Filipinas                                                                    |  | 65 (2,4)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Indonesia                                                                    |  | 62 (2,2)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Bulgaria                                                                     |  | 61 (4,0)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Botswana                                                                     |  | 61 (2,7)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Arabia Saudita                                                               |  | 61 (3,1)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Palestina                                                                    |  | 58 (2,3)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Chile                                                                        |  | 58 (2,4)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Chipre                                                                       |  | 58 (3,3)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Macedonia                                                                    |  | 54 (3,4)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Egipto                                                                       |  | 51 (2,3)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Túnez                                                                        |  | 47 (2,5)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Ghana                                                                        |  | 43 (2,9)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Sudáfrica                                                                    |  | 40 (2,1)                      |  | ▼                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Marruecos                                                                    |  | 6 (1,3)                       |  | ▼                   |  |

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de alumnado en este nivel

Media del País más alta que la media internacional ▲  
Media del País más baja que la media internacional ▼

FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003

**2º de la ESO: Resultado en el nivel Bajo internacional (400)**

Como muestra la Tabla 5.2.12, el alumnado situado en el nivel Bajo internacional reconoce hechos básicos de las Ciencias de la Vida y de la Física. Tiene algún conocimiento del cuerpo humano y la herencia y demuestra familiaridad con algunos fenómenos físicos cotidianos.

| Tabla 5.2.12            | Descripción del Nivel Bajo internacional (400) del resultado en Ciencias | 2º ESO | TIMSS 2003 CIENCIAS |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| <b>Nivel Bajo - 400</b> |                                                                          |        |                     |

**Resumen**

*El alumnado reconoce algunos hechos básicos de las ciencias de la vida y física. Tiene algún conocimiento del cuerpo humano y caracteres hereditarios, y demuestra familiaridad con algunos fenómenos físicos cotidianos. El alumnado puede interpretar algunos diagramas y aplicar conocimientos de conceptos simples de física en situaciones prácticas.*

El alumnado demuestra algún conocimiento básico de la biología humana. Puede identificar el sistema circulatorio a partir de una lista de sus componentes, y reconoce que los nervios llevan los mensajes al cerebro. Demuestran algún conocimiento de la herencia al reconocer que la transmisión de los caracteres genéticos es a través del esperma y los óvulos, y que son transmitidos por madre y padre.

El alumnado reconoce algunos hechos de fenómenos físicos familiares. Puede distinguir cuando se realiza trabajo y la correcta colocación de las pilas en una linterna. Reconoce la evaporación como un proceso que tiene lugar al secarse la ropa. El alumnado es capaz también de identificar un polvo heterogéneo como una mezcla.

El alumnado puede interpretar algunos diagramas gráficos y aplicar conocimientos de conceptos físicos simples a situaciones prácticas.

El ejemplo 7, que se presenta en la Tabla 5.2.13, es de Biología y trata de comprobar los conocimientos del alumnado sobre la herencia. Para responder correctamente, el alumnado ha de reconocer que los caracteres se transmiten de los padres a su descendencia a través del esperma y de los ovarios. La media internacional fue del 74 %. En Euskadi fue el 81 %, un porcentaje significativamente mayor.

| Tabla 5.2.13                                                                                                                |  | TIMSS 2003 Nivel Bajo (400) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 7<br>Un ítem que el alumnado del Nivel Intermedio es capaz de responder correctamente* |                               | 2º ESO | TIMSS 2003 CIENCIAS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|---------------------|
| Área: Biología                                                                                                              |  | País                                                                                                                                                        | Porcentaje Respuesta correcta |        |                     |
| Descripción: Reconocer que los caracteres hereditarios se transmiten a la descendencia por medio de espermatozoide y óvulo. |  |                                                                                                                                                             |                               |        |                     |
| Los caracteres hereditarios son transmitidos de generación en generación a través de                                        |  |                                                                                                                                                             |                               |        |                     |
| (A) sólo el espermatozoide<br>(B) sólo el óvulo<br>(C) el espermatozoide y el óvulo<br>(D) los testículos                   |  |                                                                                                                                                             |                               |        |                     |
|                                                                                                                             |  | China Taipei                                                                                                                                                | 97 (0,7)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Hong Kong                                                                                                                                                   | 97 (0,6)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Corea                                                                                                                                                       | 91 (0,9)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Québec, Canadá.                                                                                                                                             | 89 (1,4)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Hungría                                                                                                                                                     | 88 (1,6)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Inglaterra                                                                                                                                                  | 88 (1,5)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Suecia                                                                                                                                                      | 87 (1,5)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Indiana, EU                                                                                                                                                 | 87 (1,7)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Holanda                                                                                                                                                     | 86 (1,6)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Singapur                                                                                                                                                    | 86 (1,0)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Estados Unidos                                                                                                                                              | 86 (1,2)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Israel                                                                                                                                                      | 85 (1,4)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Escocia                                                                                                                                                     | 83 (1,8)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Estonia                                                                                                                                                     | 83 (1,6)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Bélgica (Flamenco)                                                                                                                                          | 83 (1,5)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Chile                                                                                                                                                       | 83 (1,1)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Euskadi                                                                                                                                                     | 81 (2,6)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Rumania                                                                                                                                                     | 80 (2,3)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Eslovaquia                                                                                                                                                  | 79 (2,0)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Italia                                                                                                                                                      | 79 (1,9)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Malasia                                                                                                                                                     | 79 (1,4)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Ontario, Canadá.                                                                                                                                            | 79 (2,1)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Noruega                                                                                                                                                     | 78 (1,9)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Letonia                                                                                                                                                     | 77 (1,8)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Bulgaria                                                                                                                                                    | 76 (2,3)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Filipinas                                                                                                                                                   | 76 (1,6)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Japón                                                                                                                                                       | 76 (1,8)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Eslovenia                                                                                                                                                   | 76 (2,2)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Bahrein                                                                                                                                                     | 75 (1,7)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Rusia                                                                                                                                                       | 74 (2,0)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Media Internacional                                                                                                                                         | 74 (0,3)                      |        |                     |
|                                                                                                                             |  | Australia                                                                                                                                                   | 73 (2,2)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Lituania                                                                                                                                                    | 72 (1,9)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Egipto                                                                                                                                                      | 71 (1,8)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Armenia                                                                                                                                                     | 71 (1,9)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Nueva Zelanda                                                                                                                                               | 70 (2,6)                      | ▲      |                     |
|                                                                                                                             |  | Moldavia                                                                                                                                                    | 68 (2,2)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Macedonia                                                                                                                                                   | 68 (2,4)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Serbia                                                                                                                                                      | 67 (1,9)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Indonesia                                                                                                                                                   | 67 (1,9)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Marruecos                                                                                                                                                   | 66 (2,6)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Túnez                                                                                                                                                       | 64 (2,0)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Chipre                                                                                                                                                      | 63 (2,0)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Palestina                                                                                                                                                   | 62 (2,0)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Jordania                                                                                                                                                    | 57 (2,1)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Botswana                                                                                                                                                    | 57 (1,8)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Arabia Saudita                                                                                                                                              | 52 (2,8)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Sudáfrica                                                                                                                                                   | 52 (1,5)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Irán                                                                                                                                                        | 50 (1,9)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Ghana                                                                                                                                                       | 50 (2,1)                      | ▼      |                     |
|                                                                                                                             |  | Libano                                                                                                                                                      | 37 (2,6)                      | ▼      |                     |

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de alumnado en este nivel

Media del País más alta que la media internacional ▲  
Media del País más baja que la media internacional ▼

Como ejemplo de fenómeno físico cotidiano, el ejemplo 8 de la Tabla 5.2.14, exige al alumnado que señale qué dibujo muestra la colocación correcta de las pilas en una linterna para que alumbre. Ésta era una pregunta fácil, que al menos la mitad del alumnado de 2º de ESO de todos los países respondieron, siendo la media internacional del 85 % y la de Euskadi del 84 %.

Tabla 5.2.14

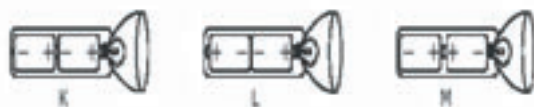
TIMSS 2003 Nivel Bajo (400) del resultado en Ciencias - Ejemplo Ítem 8  
Un ítem que el alumnado del Nivel Intermedio es capaz de responder correctamente\*

2<sup>o</sup>  
ESOTIMSS  
2003  
CIENCIAS

Área: Física

Descripción: Identificar el diagrama que representa la correcta colocación de las pilas en una linterna.

Los dibujos representan una linterna y tres formas de colocar en ellas las pilas.



¿Cómo deben colocarse las pilas para funcione la linterna?

- (A) Sólo como en K.  
(B) Sólo como en L.  
(C) Sólo como en M.  
(D) No funcionaría de ninguna de estas formas.

| País                | Porcentaje<br>Respuesta<br>correcta |
|---------------------|-------------------------------------|
| Singapur            | 97 (0,5) ▲                          |
| Inglaterra          | 95 (1,0) ▲                          |
| Corea               | 93 (0,8) ▲                          |
| Japón               | 93 (0,9) ▲                          |
| Hong Kong           | 93 (0,9) ▲                          |
| Rusia               | 93 (1,0) ▲                          |
| Eslovaquia          | 93 (1,1) ▲                          |
| Estonia             | 93 (1,1) ▲                          |
| China Taipei        | 92 (0,8) ▲                          |
| Malasia             | 91 (1,0) ▲                          |
| Rumania             | 91 (1,2) ▲                          |
| Letonia             | 91 (1,5) ▲                          |
| Hungría             | 91 (1,2) ▲                          |
| Bulgaria            | 91 (1,6) ▲                          |
| Bahrein             | 90 (1,2) ▲                          |
| Lituania            | 90 (1,1) ▲                          |
| Moldavia            | 90 (1,6) ▲                          |
| Indiana, EU         | 90 (1,5) ▲                          |
| Suecia              | 89 (1,0) ▲                          |
| Estados Unidos      | 89 (0,8) ▲                          |
| Armenia             | 88 (1,5) ▲                          |
| Nueva Zelanda       | 88 (2,0) ▲                          |
| Eslovenia           | 87 (1,3) ▲                          |
| Québec, Canadá.     | 87 (1,5) ▲                          |
| Líbano              | 86 (1,4) ▲                          |
| Holanda             | 86 (1,7) ▲                          |
| Ontario, Canadá.    | 86 (1,6) ▲                          |
| Australia           | 85 (1,8) ▲                          |
| Bélgica (Flamenco)  | 85 (1,4) ▲                          |
| Chipre              | 85 (1,5) ▲                          |
| Media Internacional | 85 (0,2)                            |
| Escocia             | 84 (1,6) ▲                          |
| Indonesia           | 84 (1,2) ▲                          |
| Serbia              | 84 (1,5) ▲                          |
| Macedonia           | 84 (1,7) ▲                          |
| Euskadi             | 84 (2,1) ▲                          |
| Italia              | 83 (1,4) ▲                          |
| Irán                | 83 (1,3) ▲                          |
| Chile               | 82 (1,2) ▲                          |
| Israel              | 82 (1,6) ▲                          |
| Noruega             | 81 (1,5) ▼                          |
| Botswana            | 81 (1,3) ▼                          |
| Marruecos           | 81 (2,2) ▼                          |
| Jordania            | 78 (1,9) ▼                          |
| Arabia Saudita      | 78 (2,3) ▼                          |
| Palestina           | 78 (1,8) ▼                          |
| Filipinas           | 77 (1,6) ▼                          |
| Egipto              | 67 (2,1) ▼                          |
| Túnez               | 59 (1,9) ▼                          |
| Ghana               | 55 (1,8) ▼                          |
| Sudáfrica           | 52 (1,7) ▼                          |

FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003

\*El ítem fue respondido correctamente por la mayoría de alumnado en este nivel

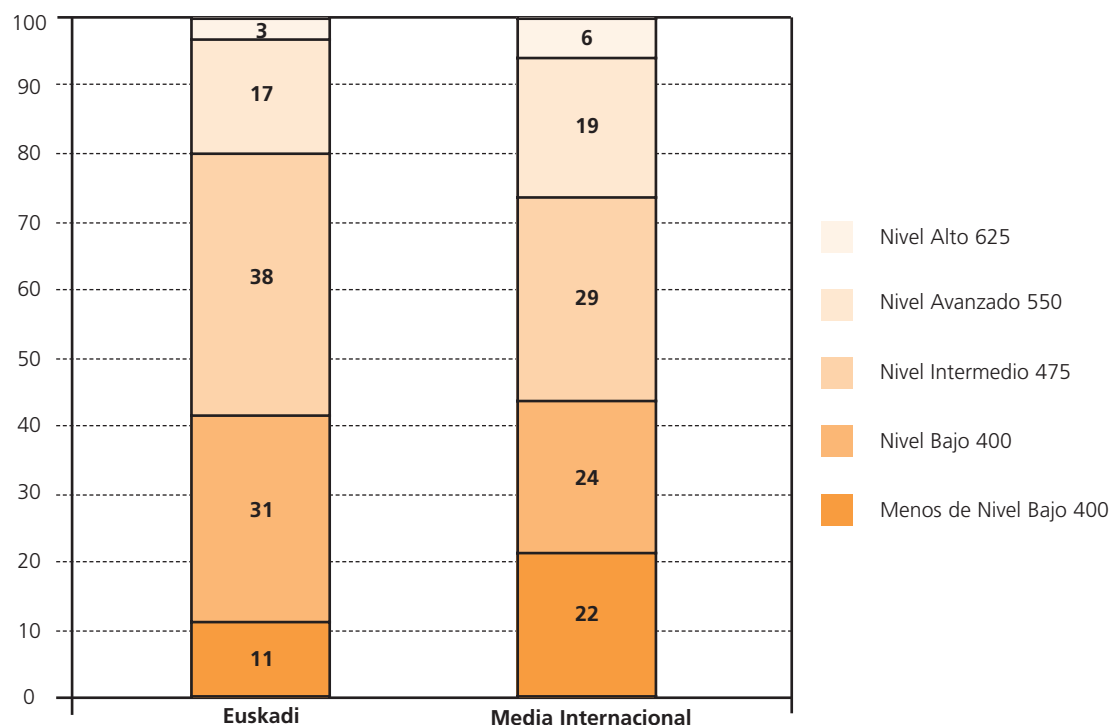
Media del País más alta  
que la media internacional ▲  
Media del País más baja  
que la media internacional ▼

### 5.2.6.- ¿Qué se puede concluir de la descripción de los niveles?

La descripción de los niveles y los ejemplos de preguntas muestran una graduación muy clara de los niveles, desde las habilidades del alumnado de nivel avanzado que demuestra habilidades científicas abstractas y complejas, resuelve problemas y comprende los fundamentos de la investigación científica hasta el alumnado de nivel bajo que reconoce hechos básicos y está familiarizado con fenómenos físicos cotidianos. Las habilidades básicas de las Ciencias no se demuestran hasta los niveles altos, lo que indica que el currículo de Ciencias de muchos países no hace mucho énfasis en la investigación científica.

En Euskadi también se manifiesta esta tendencia, sólo un 3% posee características del nivel avanzado, aumentando hasta el 17% en el nivel alto. La mayoría del alumnado (69%) de nuestra comunidad, en proporción superior a la media internacional (53%), se sitúa en niveles intermedio y bajo, que en realidad son niveles escasos para la Enseñanza de las Ciencias; además, aunque es inferior a la media internacional (22 %), un 11 % del alumnado se puede considerar con nivel muy bajo en Ciencias, teniendo en cuenta que las competencias del nivel bajo son muy elementales.

**Figura 5.2.3 Comparación Euskadi-Media Internacional. Porcentaje de alumnado en los niveles de competencia**



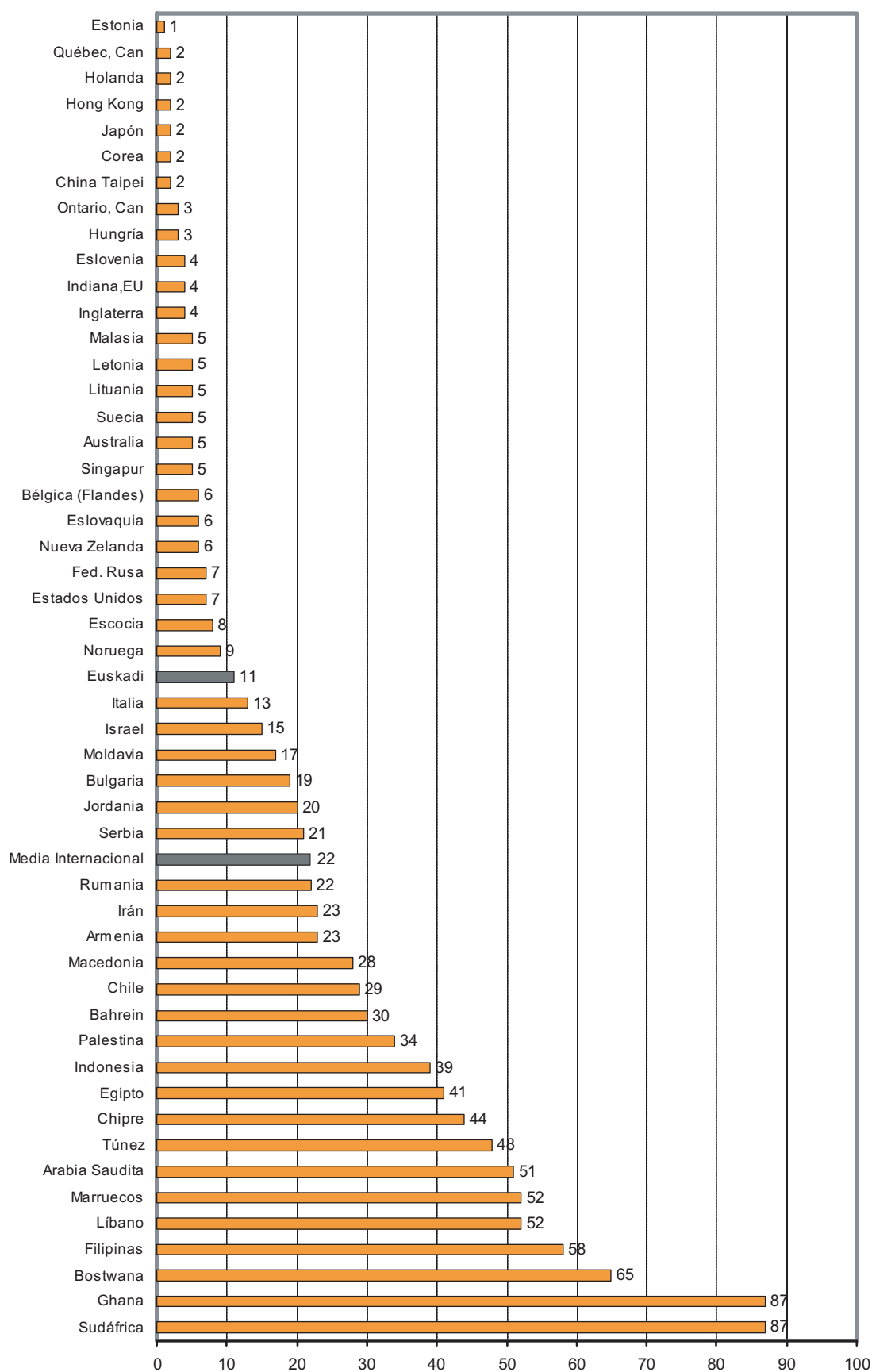
Si se propone un nivel de agrupación diferente donde se resalte la equidad de los sistemas educativos, podemos considerar cuatro niveles de equidad:

- La equidad absoluta: alumnado inferior al nivel Bajo (400). Es decir el porcentaje de alumnado que no consigue un mínimo de alfabetización en Ciencias.

En este "índice de equidad absoluta" Euskadi con el 11 % de alumnado es 11 puntos superior a la media internacional (22%) y semejante a Italia y Noruega, pero alejada de Holanda (2%), Québec o Estonia.

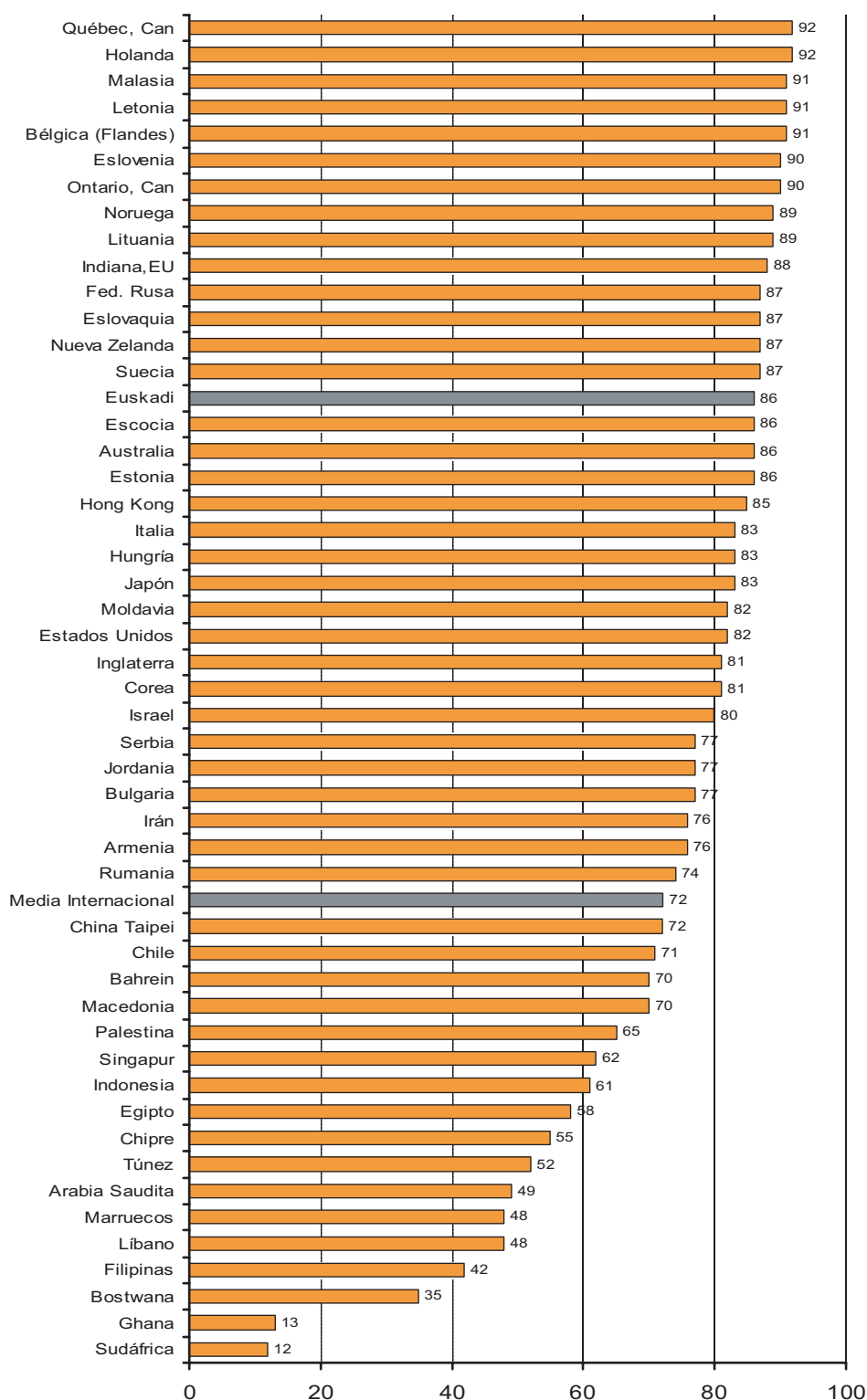


Figura 5.2.4 Índice equidad absoluta



- La equidad relativa: agrupa al alumnado comprendido entre los de nivel muy Bajo y los de nivel Avanzado. Es decir Alto-Intermedio-Bajo (525-400). El índice en Euskadi es del 86%, muy superior a la media internacional 72%, y similar a Escocia y Suecia.

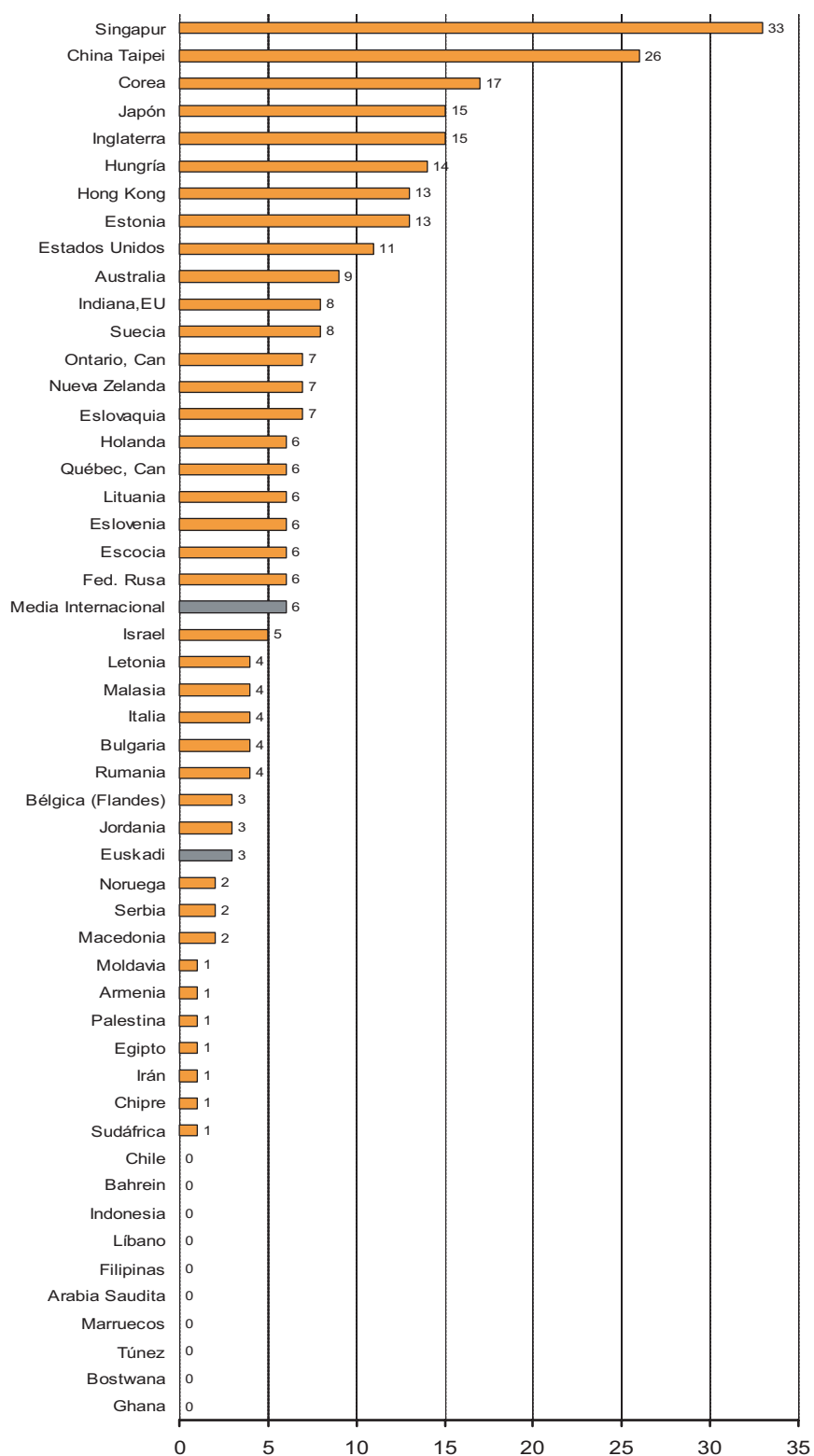
Figura 5.2.5 Índice equidad relativa



- La excelencia: el alumnado en niveles avanzados.

Alumnado situado en el nivel 625 o superior. Euskadi está 3 puntos porcentuales por debajo de la media internacional, al nivel de Bélgica (Flandes), Italia y Noruega.

**Figura 5.2.6 Índice de excelencia**

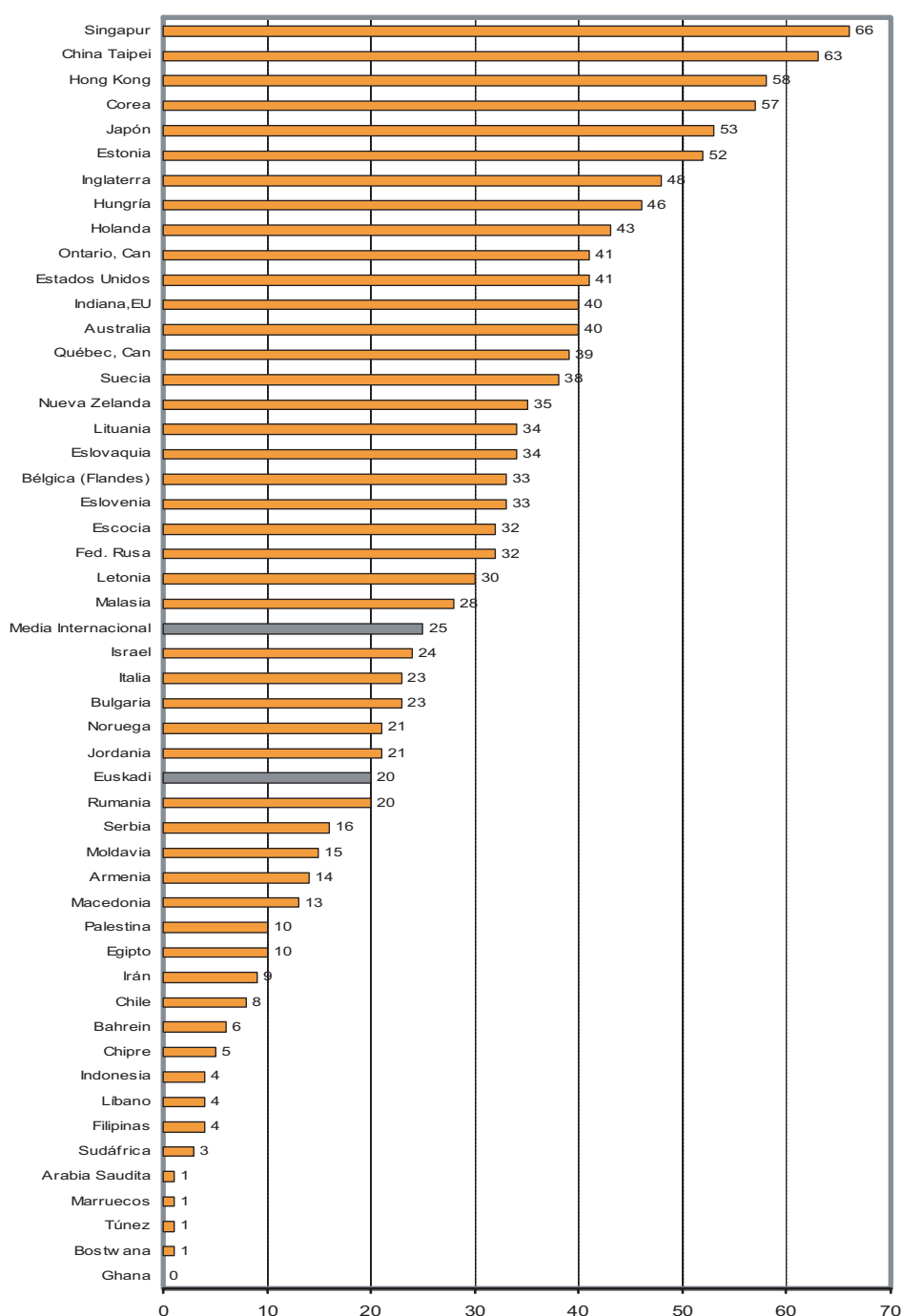


- Calidad: niveles Alto y Avanzado

Un índice de calidad en la enseñanza de las Ciencias sería la agrupación Avanzado – Alto (625-550). Este índice muestra la efectividad de la enseñanza de las Ciencias a través del alumnado que sigue sin dificultad las clases y que responde con motivación ante situaciones diferentes. Suele ser, generalmente, probables estudiantes de Ciencias.

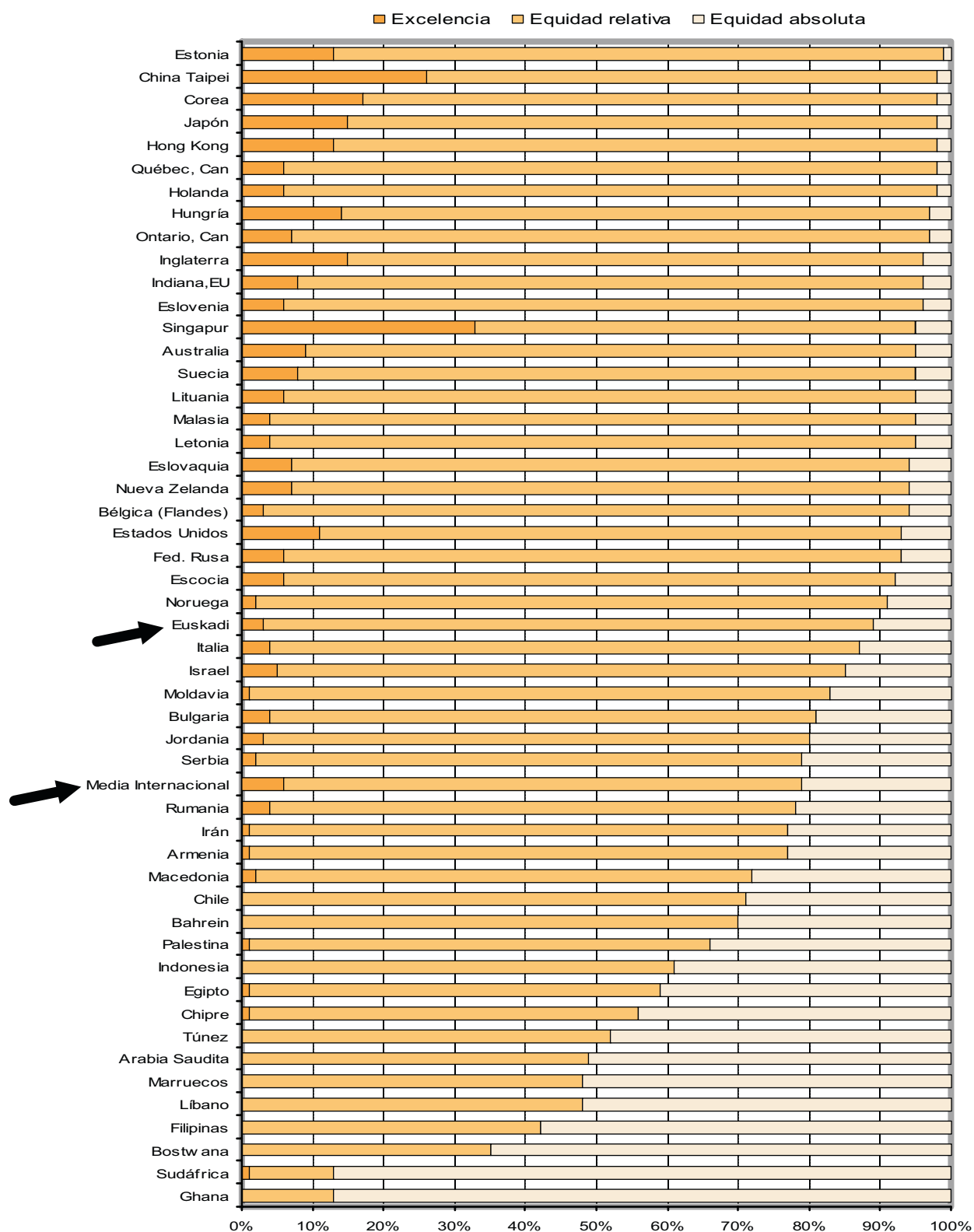
En este caso el nivel de Euskadi (20%) es inferior a la media internacional (25%) en 5 puntos porcentuales, similar a Italia y Noruega, pero muy alejada de Holanda, Suecia y Bélgica (Flandes).

**Figura 5.2.7 Índice de calidad**



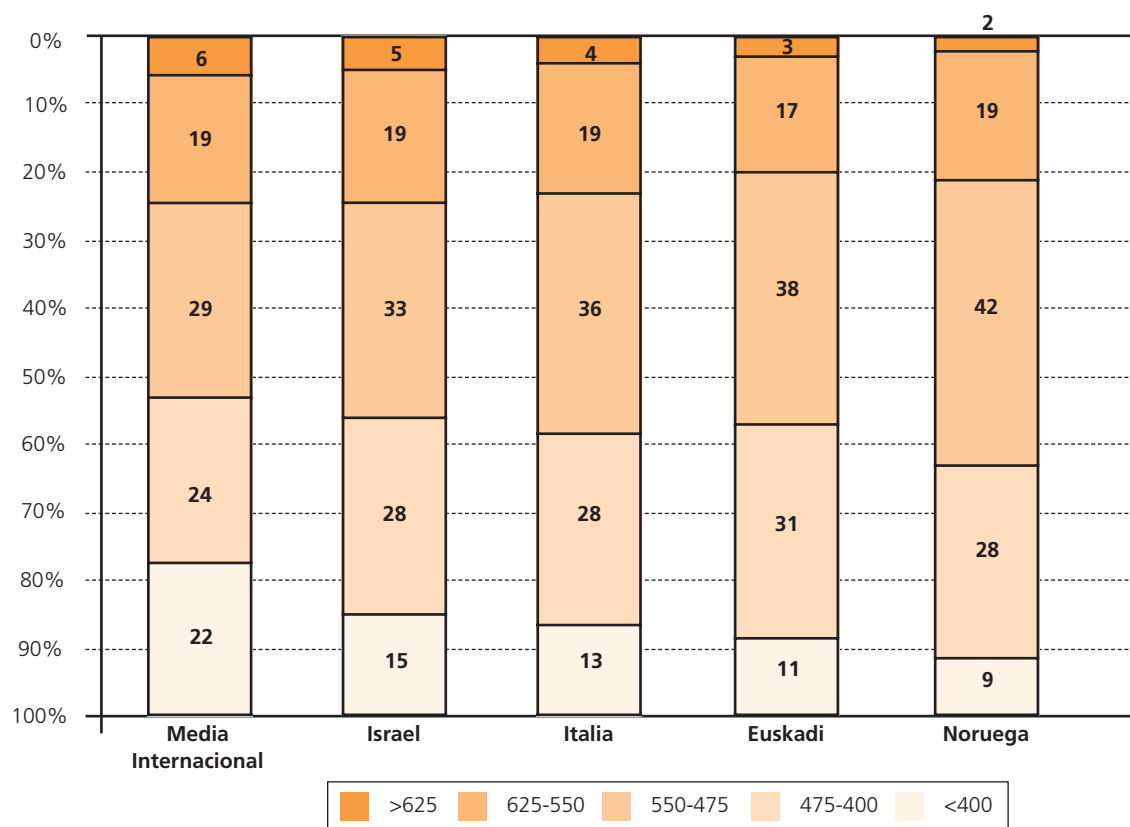
En este gráfico se recogen los tres índices: equidad absoluta, relativa y excelencia ordenados por equidad absoluta.

Figura 5.2.8 Resumen de Índices: excelencia, equidad relativa y absoluta



Para finalizar el análisis de los índices de equidad, se compara a Euskadi (489) con tres países que tienen resultado similar en la evaluación: Italia (491), Noruega (494) e Israel (488).

**Figura 5.2.9 Comparación de países de resultado similar por niveles de competencia**



En el índice de equidad absoluta Noruega (9%) es el que menor número de alumnado tiene en el nivel muy Bajo. Es también el de mayor equidad relativa (89%), siendo Israel es de mayor excelencia (5%) y el de mayor calidad (24%).

**Figura 5.2.10 Comparación de países de resultado similar por índices**

| País                | Equidad absoluta | Equidad relativa | Excelencia | Calidad   |
|---------------------|------------------|------------------|------------|-----------|
| <b>Media Inter.</b> | <b>22</b>        | <b>72</b>        | <b>6</b>   | <b>25</b> |
| Israel              | 15               | 80               | 5          | 24        |
| Italia              | 13               | 83               | 4          | 23        |
| <b>Euskadi</b>      | <b>11</b>        | <b>86</b>        | <b>3</b>   | <b>20</b> |
| Noruega             | 9                | 89               | 2          | 21        |

Todos ellos tienen índices de equidad absoluta y relativa superiores a la media internacional, pero inferiores en los índices de excelencia y calidad.

En el caso de Euskadi, es superior a Italia e Israel en equidad absoluta y relativa, pero no en excelencia y calidad.

### 5.3. Resultados en Ciencias por Áreas

Este capítulo presenta los resultados de los contenidos de las áreas de Ciencias con el objetivo de percibir los posibles efectos de las variaciones curriculares. Se ofrece el resultado de la evaluación en cinco áreas: Biología, Química, Física, Ciencias de la Tierra y Ciencias Medioambientales y, así mismo, se proporciona el resultado por áreas por cada país y por sexo.

#### 5.3.1.-Las Áreas y sus contenidos principales.

El análisis de la distribución de la puntuación de la prueba en función de las cinco Áreas y los cuatro Dominios Cognitivos que TIMSS ha establecido permite hacerse una idea general sobre la proporción asignada a cada Área y Dominio Cognitivo e Investigación Científica que presenta la prueba.

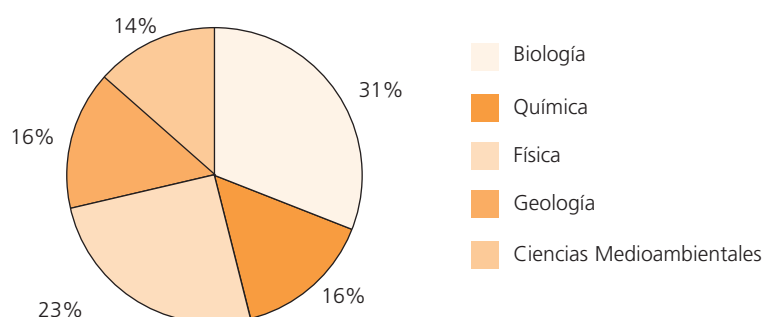
**Figura 5.3.1 Distribución de la puntuación por Áreas de Contenido y Dominios Cognitivos e Investigación Científica**

| ÁREAS DE CONTENIDO        | Dominios Cognitivos    |                          |                         | Puntuación total | Porcentaje | Investigación Científica |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|------------|--------------------------|
|                           | Conocimiento de hechos | Comprensión de conceptos | Razonamiento y Análisis |                  |            |                          |
| Biología                  | 24                     | 24                       | 17                      | 65               | 31%        | 8                        |
| Química                   | 7                      | 16                       | 11                      | 34               | 16%        | 6                        |
| Física                    | 7                      | 23                       | 19                      | 49               | 23%        | 9                        |
| Geología                  | 12                     | 13                       | 8                       | 33               | 16%        | 1                        |
| Ciencias Medioambientales | 9                      | 4                        | 17                      | 30               | 14%        | 6                        |
| <b>Puntuación total</b>   | <b>59</b>              | <b>80</b>                | <b>72</b>               | <b>211</b>       |            | 30                       |
| Porcentaje                | 28%                    | 38%                      | 34%                     |                  | 100%       |                          |

En la introducción de este informe se hacía referencia al número de ítems de cada área. En este Capítulo tercero, se hace referencia a la puntuación asociada a los ítems de la prueba, al considerar que la información que de esta forma se proporciona es más relevante para conocer en profundidad las Áreas de Contenido y los Dominios Cognitivos.

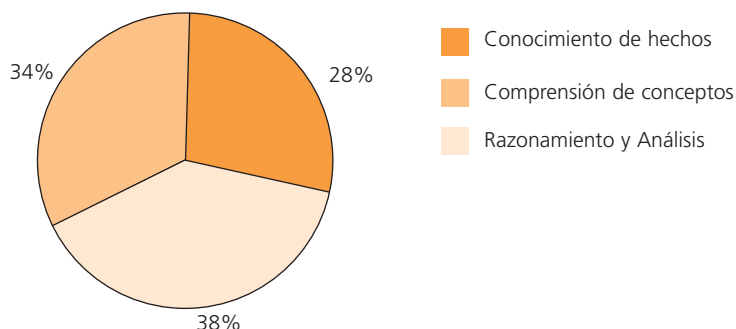
Como se observa en la Figura 5.3.1 en la importancia de las áreas, destaca la Biología (31%) seguida por la Física (23%), estando las otra tres áreas más equilibradas; Geología (16%), Química (16%) y Ciencias Medioambientales (14%).

**Figura 5.3.2 Distribución del porcentaje de la prueba por áreas de contenido**



En cuanto a la distribución de los dominios cognitivos se prioriza la comprensión de conceptos (38%), seguido del razonamiento y análisis (34%), asignando la conocimiento de hechos (28%) la menor proporción.

**Figura 5.3.3 Distribución del porcentaje de la prueba por dominios cognitivos**



El apartado de investigación científica tiene menor relevancia (12%) y esta centrado en Física (30%) y Biología (27%). y en menor proporción en Química (20%) y Ciencias Medioambientales (20%), quedando relegada la Geología (3%).

Cada una de las áreas de Contenido incluye los siguientes temas:

**Ciencias de la Vida (Biología):** Células y sus funciones, Desarrollo y ciclos de vida de los organismos, Diversidad, adaptación y selección natural, Ecosistemas, Salud humana, Reproducción y herencia, Estructura, función y procesos vitales de los organismos, Tipos, características y clasificación de los seres vivos.

**Química:** Ácidos y Bases, Cambio químico, Clasificación y composición de la materia, Propiedades y usos del agua.

**Física:** Electricidad y Magnetismo, Tipos, fuentes y conversiones de energía, Fuerzas y movimiento, Calor y temperatura, Luz, Estados físicos y cambios en la materia, Sonido y vibración.

**Ciencias de la Tierra (Geología):** La tierra en el sistema solar y en el Universo, Procesos ciclos e historia de la tierra, Estructura y rasgos físicos de la tierra.

**Ciencias Medioambientales:** Cambios en el medio ambiente, Cambios en la población, Utilización y conservación de los recursos naturales.

### 5.3.2.- Resultado en Ciencias de la Naturaleza por Áreas

En la Tabla 5.3.1 se presentan los resultados en las cinco áreas de contenido., Los países están distribuidos por orden alfabético y los símbolos indican si las diferencias son o no significativas respecto a la media internacional.

Para que se puedan comparar las áreas tanto dentro del país como con otros países se ha uniformado la escala a 474 de media internacional.

El resultado logrado en Ciencias se corresponde con el logrado en cada una de las áreas aunque no en el mismo orden.

La mayor diferencia entre el valor más alto de un área y el menor se da en Física (340), seguido por Ciencias de la Vida (Biología) (319), Ciencias de la Tierra (Geología) (311), Química (308) y Ciencias Medioambientales (307).



| Tabla 5.3.1         |                                                         | Media del resultado en Ciencias por Áreas |             |                       |                           |  | 2°<br>ESO | TIMSS<br>2003<br>CIENCIAS |
|---------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|--|-----------|---------------------------|
| Países              | Media de la escala de puntos para las Áreas de Ciencias |                                           |             |                       |                           |  |           |                           |
|                     | Biología                                                | Química                                   | Física      | Ciencias de la Tierra | Ciencias Medioambientales |  |           |                           |
| Arabia Saudita      | 412 (3.9) ▼                                             | 382 (4.8) ▼                               | 394 (3.9) ▼ | 394 (4.0) ▼           | 410 (3.8) ▼               |  |           |                           |
| Armenia             | 453 (3.3) ▼                                             | 466 (4.2) ▼                               | 479 (3.2)   | 460 (3.7) ▼           | 417 (4.4) ▼               |  |           |                           |
| Australia           | 532 (3.8) ▲                                             | 506 (3.8) ▲                               | 521 (3.7) ▲ | 531 (4.2) ▲           | 536 (3.4) ▲               |  |           |                           |
| Bahrein             | 445 (1.9) ▼                                             | 441 (2.6) ▼                               | 443 (2.0) ▼ | 440 (2.4) ▼           | 439 (3.1) ▼               |  |           |                           |
| Bélgica (Flandes)   | 526 (2.4) ▲                                             | 503 (2.0) ▲                               | 514 (2.5) ▲ | 508 (2.5) ▲           | 523 (2.7) ▲               |  |           |                           |
| Botswana            | 370 (2.7) ▼                                             | 348 (3.1) ▼                               | 371 (3.2) ▼ | 361 (3.1) ▼           | 381 (3.3) ▼               |  |           |                           |
| Bulgaria            | 474 (5.2)                                               | 482 (5.7)                                 | 485 (5.0)   | 491 (4.9) ▲           | 464 (5.0) ▼               |  |           |                           |
| Corea               | 558 (1.6) ▲                                             | 529 (2.5) ▲                               | 579 (1.6) ▲ | 540 (1.9) ▲           | 544 (1.4) ▲               |  |           |                           |
| Chile               | 427 (2.7) ▼                                             | 405 (3.3) ▼                               | 401 (3.1) ▼ | 435 (3.1) ▼           | 436 (2.9) ▼               |  |           |                           |
| China Taipei        | 563 (3.1) ▲                                             | 584 (4.0) ▲                               | 569 (3.3) ▲ | 548 (3.1) ▲           | 560 (3.1) ▲               |  |           |                           |
| Chipre              | 437 (2.2) ▼                                             | 443 (2.6) ▼                               | 450 (1.7) ▼ | 447 (2.1) ▼           | 441 (2.3) ▼               |  |           |                           |
| Egipto              | 425 (3.7) ▼                                             | 442 (3.8) ▼                               | 414 (4.1) ▼ | 403 (4.4) ▼           | 430 (4.0) ▼               |  |           |                           |
| Escocia             | 512 (3.3) ▲                                             | 499 (3.2) ▲                               | 515 (3.0) ▲ | 515 (3.8) ▲           | 511 (3.5) ▲               |  |           |                           |
| Eslovaquia          | 514 (2.9) ▲                                             | 519 (3.6) ▲                               | 519 (2.9) ▲ | 523 (3.3) ▲           | 509 (2.8) ▲               |  |           |                           |
| Eslovenia           | 521 (2.2) ▲                                             | 532 (2.6) ▲                               | 509 (1.8) ▲ | 523 (2.2) ▲           | 515 (2.2) ▲               |  |           |                           |
| Estados Unidos      | 537 (3.0) ▲                                             | 513 (3.2) ▲                               | 515 (2.9) ▲ | 532 (2.9) ▲           | 533 (2.9) ▲               |  |           |                           |
| Estonia             | 547 (2.4) ▲                                             | 552 (2.1) ▲                               | 544 (2.4) ▲ | 558 (2.9) ▲           | 540 (2.2) ▲               |  |           |                           |
| Euskadi             | 492 (2.6) ▲                                             | 472 (3.1) ▲                               | 483 (3.4) ▲ | 506 (2.9) ▲           | 494 (2.7) ▲               |  |           |                           |
| Filipinas           | 387 (5.8) ▼                                             | 342 (6.1) ▼                               | 380 (4.7) ▼ | 377 (5.7) ▼           | 403 (5.4) ▼               |  |           |                           |
| Ghana               | 256 (5.6) ▼                                             | 276 (6.6) ▼                               | 239 (5.4) ▼ | 254 (5.6) ▼           | 267 (6.2) ▼               |  |           |                           |
| Holanda             | 536 (3.3) ▲                                             | 514 (2.6) ▲                               | 538 (3.4) ▲ | 534 (3.2) ▲           | 539 (2.8) ▲               |  |           |                           |
| Hong Kong           | 551 (2.9) ▲                                             | 542 (2.6) ▲                               | 555 (2.8) ▲ | 549 (2.9) ▲           | 555 (2.6) ▲               |  |           |                           |
| Hungría             | 536 (2.7) ▲                                             | 560 (3.1) ▲                               | 536 (2.7) ▲ | 537 (3.1) ▲           | 528 (2.9) ▲               |  |           |                           |
| Indiana, EU         | 540 (4.5) ▲                                             | 516 (5.4) ▲                               | 516 (4.4) ▲ | 536 (5.2) ▲           | 538 (4.0) ▲               |  |           |                           |
| Indonesia           | 424 (3.9) ▼                                             | 391 (3.8) ▼                               | 430 (4.0) ▼ | 431 (3.8) ▼           | 454 (3.4) ▼               |  |           |                           |
| Inglaterra          | 543 (3.9) ▲                                             | 527 (4.2) ▲                               | 545 (3.5) ▲ | 544 (4.1) ▲           | 540 (4.2) ▲               |  |           |                           |
| Irán                | 447 (2.6) ▼                                             | 445 (2.7) ▼                               | 445 (3.0) ▼ | 468 (2.9) ▼           | 487 (2.1) ▲               |  |           |                           |
| Israel              | 491 (3.0) ▲                                             | 499 (3.4) ▲                               | 484 (2.9) ▲ | 485 (3.0) ▲           | 486 (2.9) ▲               |  |           |                           |
| Italia              | 498 (3.2) ▲                                             | 487 (3.3) ▲                               | 470 (3.2) ▲ | 513 (3.2) ▲           | 497 (3.0) ▲               |  |           |                           |
| Japón               | 549 (2.0) ▲                                             | 552 (2.1) ▲                               | 564 (1.9) ▲ | 530 (2.1) ▲           | 537 (2.0) ▲               |  |           |                           |
| Jordania            | 475 (4.0)                                               | 478 (4.4)                                 | 465 (3.8) ▼ | 472 (4.0)             | 492 (3.2) ▲               |  |           |                           |
| Letonia             | 511 (2.5) ▲                                             | 514 (3.2) ▲                               | 512 (2.4) ▲ | 514 (2.8) ▲           | 508 (3.3) ▲               |  |           |                           |
| Líbano              | 360 (5.0) ▼                                             | 433 (4.9) ▼                               | 419 (4.0) ▼ | 395 (4.0) ▼           | 374 (5.1) ▼               |  |           |                           |
| Lituania            | 517 (2.4) ▲                                             | 534 (2.3) ▲                               | 519 (2.7) ▲ | 512 (2.7) ▲           | 507 (2.0) ▲               |  |           |                           |
| Macedonia           | 448 (3.8) ▼                                             | 467 (3.9) ▼                               | 458 (3.1) ▼ | 440 (4.3) ▼           | 442 (3.7) ▼               |  |           |                           |
| Malasia             | 504 (3.7) ▲                                             | 514 (3.8) ▲                               | 519 (3.6) ▲ | 502 (3.8) ▲           | 513 (3.2) ▲               |  |           |                           |
| Marruecos           | 390 (2.6) ▼                                             | 402 (2.7) ▼                               | 410 (2.7) ▼ | 397 (3.4) ▼           | 396 (3.3) ▼               |  |           |                           |
| Moldavia            | 466 (3.7) ▼                                             | 479 (3.9)                                 | 479 (3.7)   | 475 (4.0)             | 454 (3.8) ▼               |  |           |                           |
| Noruega             | 496 (2.5) ▲                                             | 485 (3.0) ▲                               | 488 (2.6) ▲ | 517 (2.7) ▲           | 496 (2.2) ▲               |  |           |                           |
| Nueva Zelanda       | 523 (5.1) ▲                                             | 501 (5.6) ▲                               | 515 (4.7) ▲ | 525 (4.8) ▲           | 525 (3.9) ▲               |  |           |                           |
| Ontario, Canadá.    | 537 (2.9) ▲                                             | 507 (3.0) ▲                               | 530 (3.1) ▲ | 533 (3.2) ▲           | 542 (2.4) ▲               |  |           |                           |
| Palestina           | 435 (3.6) ▼                                             | 444 (3.9) ▼                               | 432 (3.6) ▼ | 439 (3.0) ▼           | 444 (3.7) ▼               |  |           |                           |
| Québec, Canadá.     | 525 (3.2) ▲                                             | 517 (2.8) ▲                               | 524 (2.6) ▲ | 550 (2.8) ▲           | 531 (2.9) ▲               |  |           |                           |
| Rumania             | 471 (4.8)                                               | 474 (4.9)                                 | 473 (4.1)   | 469 (5.2)             | 472 (4.7)                 |  |           |                           |
| Rusia               | 514 (3.3) ▲                                             | 527 (4.0) ▲                               | 511 (3.4) ▲ | 518 (3.3) ▲           | 491 (3.2) ▲               |  |           |                           |
| Serbia              | 468 (2.6) ▼                                             | 474 (3.2)                                 | 471 (2.6)   | 471 (3.0)             | 457 (2.4) ▼               |  |           |                           |
| Singapur            | 569 (4.0) ▲                                             | 582 (4.2) ▲                               | 579 (3.4) ▲ | 549 (3.9) ▲           | 568 (3.8) ▲               |  |           |                           |
| Sudáfrica           | 250 (6.0) ▼                                             | 285 (5.9) ▼                               | 244 (6.2) ▼ | 247 (6.3) ▼           | 261 (6.6) ▼               |  |           |                           |
| Suecia              | 528 (2.7) ▲                                             | 526 (2.6) ▲                               | 525 (2.9) ▲ | 532 (3.3) ▲           | 499 (2.6) ▲               |  |           |                           |
| Túnez               | 417 (2.0) ▼                                             | 413 (2.5) ▼                               | 386 (2.5) ▼ | 408 (2.0) ▼           | 436 (2.2) ▼               |  |           |                           |
| Media Internacional | 474 (0.5)                                               | 474 (0.5)                                 | 474 (0.5)   | 474 (0.5)             | 474 (0.5)                 |  |           |                           |

▲ Media del País significativamente mayor que la media internacional

▼ Media del País significativamente menor que la media internacional

FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003

En Euskadi las diferencias respecto a la media internacional se dan en el siguiente orden: Ciencias de la Tierra (+32), Ciencias Medioambientales (+20), Biología (+18), Física (+9) y Química (-2). Siendo en todas ellas menos en Química significativamente diferentes a la media internacional.

Indican también la facilidad del alumnado para dominarlas y siguen la consideración que habitualmente tienen las áreas de Ciencias entre el alumnado, siendo la Química la más difícil, al menos en este nivel de comprensión conceptual.

Estas diferencias que muestran la disparidad de adquisición de conocimientos en las diferentes áreas pueden ser debidas a varios factores: énfasis en la implantación del currículo oficial, uso de libros de texto referenciales, cumplimiento de programas, profundidad en la introducción de los conceptos, etc.

La Química se muestra como el área más débil en Euskadi por tener un resultado menor a la media internacional. Por el contrario, Ciencias de la Tierra se muestra como la que el alumnado más domina.

### **5.3.3.- ¿Qué diferencias por sexo aparecen en el resultado de las Ciencias de la Naturaleza por Áreas?**

En la Tabla 5.3.2 se muestra el resultado de la evaluación por áreas y por sexo y las diferencias estadísticamente significativas entre sexos en las áreas.

Sigue la tendencia del resultado de Ciencias en la media internacional que era superior en 6 puntos para los chicos que para las chicas (ver Tabla 5.1.2). Esta diferencia significativa se mantiene en la media internacional en Ciencias Medioambientales (4) y aumenta en Ciencias de la Tierra (16), y en Física (12), igualándose en Química (0) y siendo las chicas superiores significativamente en Biología (3).

En Euskadi, donde la diferencia era de 15 puntos favorable a los chicos (ver Tabla 5.1.2), por áreas se mantienen esas diferencias favorables a los chicos en todas las áreas; pero mientras que en Química (12), Física (18) y Ciencias de la Tierra (Geología) (19) es significativa, no lo es en las áreas de Biología (4) y Ciencias Medioambientales (7).

Tabla 5.3.2

Media del Resultado en Ciencias de la Naturaleza en las Áreas por sexo

2<sup>o</sup> ESOTIMSS  
2003  
CIENCIAS

| Países              | Media de la escala de puntos en las Áreas por sexo |           |           |           |           |           |                       |           |                           |           |
|---------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|
|                     | Biología                                           |           | Química   |           | Física    |           | Ciencias de la Tierra |           | Ciencias Medioambientales |           |
|                     | Chicas                                             | Chicos    | Chicas    | Chicos    | Chicas    | Chicos    | Chicas                | Chicos    | Chicas                    | Chicos    |
| Arabia Saudita      | 419 (6.7)                                          | 406 (4.8) | 398 (8.9) | 370 (6.1) | 405 (7.2) | 385 (4.9) | 400 (6.5)             | 389 (5.6) | 417 (5.7)                 | 405 (5.2) |
| Armenia             | 462 (4.1)                                          | 444 (3.1) | 474 (5.0) | 456 (4.1) | 481 (3.9) | 478 (3.3) | 464 (4.2)             | 455 (3.8) | 425 (5.1)                 | 408 (4.3) |
| Australia           | 527 (4.6)                                          | 538 (4.5) | 498 (5.1) | 515 (4.9) | 510 (4.5) | 532 (4.5) | 516 (4.8)             | 547 (4.9) | 528 (4.4)                 | 543 (4.0) |
| Bahrein             | 465 (2.8)                                          | 424 (2.8) | 458 (5.0) | 424 (2.3) | 454 (2.8) | 432 (2.7) | 445 (1.9)             | 436 (4.6) | 452 (2.7)                 | 425 (5.6) |
| Bélgica (Flandes)   | 521 (3.3)                                          | 532 (3.3) | 497 (3.0) | 509 (3.5) | 501 (3.0) | 528 (3.1) | 494 (2.9)             | 525 (3.8) | 512 (3.4)                 | 536 (3.5) |
| Botswana            | 374 (3.0)                                          | 366 (3.3) | 350 (3.5) | 346 (3.8) | 361 (3.6) | 382 (3.6) | 354 (4.7)             | 367 (4.1) | 385 (3.5)                 | 376 (4.1) |
| Bulgaria            | 472 (6.1)                                          | 477 (5.2) | 476 (7.2) | 488 (5.7) | 474 (5.6) | 495 (5.4) | 477 (5.7)             | 503 (5.3) | 455 (6.4)                 | 471 (4.9) |
| Corea               | 555 (1.9)                                          | 562 (2.1) | 527 (3.0) | 531 (2.8) | 575 (2.7) | 582 (1.8) | 527 (2.0)             | 552 (2.4) | 538 (2.0)                 | 548 (1.7) |
| Chile               | 419 (3.0)                                          | 434 (3.5) | 394 (4.2) | 415 (4.0) | 382 (3.4) | 418 (3.6) | 413 (3.4)             | 455 (3.5) | 424 (3.0)                 | 446 (3.8) |
| China Taipei        | 563 (3.6)                                          | 562 (3.4) | 589 (4.3) | 579 (4.6) | 568 (3.6) | 571 (3.8) | 542 (3.2)             | 554 (3.9) | 561 (3.5)                 | 558 (3.2) |
| Chipre              | 448 (2.9)                                          | 427 (3.2) | 446 (3.2) | 439 (2.9) | 448 (2.2) | 451 (2.3) | 442 (2.8)             | 452 (3.3) | 442 (2.8)                 | 439 (3.0) |
| Egipto              | 429 (4.6)                                          | 422 (5.2) | 442 (4.6) | 441 (6.0) | 412 (4.7) | 415 (6.1) | 397 (4.7)             | 409 (6.9) | 435 (5.0)                 | 426 (5.4) |
| Escoicia            | 511 (4.1)                                          | 514 (3.7) | 497 (4.2) | 501 (3.4) | 509 (4.0) | 521 (3.4) | 503 (4.9)             | 527 (3.6) | 505 (4.1)                 | 517 (3.6) |
| Eslovaquia          | 512 (3.6)                                          | 515 (3.1) | 514 (4.5) | 524 (3.6) | 506 (3.3) | 531 (3.2) | 508 (4.9)             | 537 (3.7) | 498 (3.6)                 | 518 (2.8) |
| Eslovenia           | 522 (2.8)                                          | 519 (3.6) | 531 (3.7) | 533 (2.8) | 502 (2.4) | 515 (2.5) | 515 (3.3)             | 532 (3.4) | 512 (3.1)                 | 519 (2.4) |
| Estados Unidos      | 534 (3.2)                                          | 540 (3.3) | 506 (3.4) | 519 (3.5) | 509 (3.5) | 523 (3.0) | 519 (3.2)             | 546 (3.1) | 527 (3.4)                 | 539 (3.1) |
| Estonia             | 543 (2.8)                                          | 550 (2.9) | 552 (2.4) | 551 (2.8) | 551 (3.3) | 538 (2.3) | 560 (4.4)             | 556 (3.2) | 540 (2.7)                 | 539 (2.7) |
| Euskadi             | 490 (3.2)                                          | 494 (3.5) | 466 (3.4) | 478 (4.7) | 474 (4.1) | 492 (3.5) | 497 (3.0)             | 516 (3.4) | 490 (3.5)                 | 497 (3.6) |
| Filipinas           | 395 (5.9)                                          | 377 (6.5) | 348 (6.2) | 334 (8.2) | 377 (4.9) | 385 (5.3) | 376 (6.0)             | 377 (7.4) | 410 (5.4)                 | 394 (6.0) |
| Ghana               | 240 (7.1)                                          | 269 (6.1) | 267 (7.4) | 283 (7.9) | 213 (7.0) | 260 (6.9) | 230 (7.0)             | 274 (6.9) | 256 (6.7)                 | 276 (7.1) |
| Holanda             | 534 (3.4)                                          | 539 (4.7) | 510 (3.3) | 519 (3.4) | 529 (3.8) | 548 (3.8) | 523 (3.3)             | 545 (4.1) | 529 (3.8)                 | 548 (3.5) |
| Hong Kong           | 550 (3.2)                                          | 552 (3.7) | 541 (3.2) | 543 (3.4) | 549 (3.6) | 561 (3.6) | 539 (3.4)             | 558 (3.5) | 554 (3.0)                 | 557 (3.6) |
| Hungría             | 531 (3.4)                                          | 542 (3.2) | 551 (3.4) | 569 (3.7) | 522 (3.5) | 551 (3.3) | 520 (3.7)             | 555 (3.4) | 515 (3.4)                 | 541 (3.4) |
| India, EU           | 534 (4.7)                                          | 545 (5.1) | 508 (5.1) | 525 (6.7) | 505 (4.6) | 526 (5.4) | 523 (5.5)             | 549 (4.3) | 530 (4.5)                 | 545 (4.7) |
| Indonesia           | 422 (4.0)                                          | 425 (4.3) | 393 (4.3) | 389 (4.4) | 417 (4.2) | 443 (4.6) | 424 (4.2)             | 438 (4.2) | 451 (4.1)                 | 457 (4.0) |
| Inglaterra          | 545 (4.3)                                          | 541 (5.2) | 521 (5.3) | 533 (5.1) | 537 (4.1) | 552 (4.6) | 535 (5.2)             | 553 (5.3) | 532 (4.5)                 | 547 (5.1) |
| Irán                | 454 (4.5)                                          | 442 (3.5) | 449 (5.4) | 442 (4.5) | 440 (4.6) | 449 (4.2) | 464 (4.2)             | 470 (4.1) | 488 (3.1)                 | 486 (3.1) |
| Israel              | 486 (3.3)                                          | 497 (4.2) | 496 (4.3) | 503 (4.1) | 475 (3.3) | 494 (3.9) | 475 (3.2)             | 496 (3.9) | 476 (2.7)                 | 497 (4.6) |
| Italia              | 496 (3.1)                                          | 499 (4.1) | 486 (3.4) | 487 (4.2) | 459 (3.0) | 481 (3.8) | 504 (3.1)             | 523 (4.2) | 494 (3.3)                 | 500 (3.9) |
| Japón               | 547 (3.1)                                          | 551 (3.0) | 549 (3.8) | 555 (2.4) | 560 (3.3) | 568 (2.9) | 524 (3.4)             | 536 (2.9) | 533 (2.8)                 | 540 (2.9) |
| Jordania            | 493 (4.8)                                          | 458 (5.3) | 496 (5.2) | 460 (6.2) | 474 (4.8) | 457 (5.5) | 479 (4.2)             | 466 (5.5) | 507 (4.1)                 | 479 (4.7) |
| Letonia             | 515 (3.0)                                          | 508 (2.8) | 513 (5.0) | 514 (4.9) | 503 (3.1) | 520 (2.9) | 504 (3.5)             | 524 (2.9) | 503 (3.4)                 | 513 (4.0) |
| Libano              | 366 (5.6)                                          | 352 (6.4) | 436 (5.6) | 430 (5.9) | 413 (4.6) | 426 (5.4) | 389 (5.0)             | 402 (4.8) | 371 (6.2)                 | 379 (7.0) |
| Lituania            | 518 (2.9)                                          | 515 (2.9) | 531 (2.8) | 537 (3.3) | 515 (2.7) | 523 (3.2) | 504 (3.4)             | 520 (3.1) | 504 (2.6)                 | 509 (2.6) |
| Macedonia           | 460 (4.1)                                          | 436 (4.5) | 475 (4.2) | 459 (4.5) | 457 (3.5) | 458 (3.7) | 438 (6.1)             | 443 (4.8) | 443 (4.7)                 | 442 (4.2) |
| Malasia             | 504 (4.3)                                          | 504 (4.2) | 513 (4.9) | 514 (4.9) | 512 (4.3) | 527 (3.9) | 494 (4.6)             | 510 (3.9) | 509 (3.6)                 | 516 (3.8) |
| Marruecos           | 388 (3.8)                                          | 392 (3.4) | 399 (3.8) | 405 (3.6) | 400 (3.3) | 422 (3.9) | 389 (4.6)             | 406 (3.6) | 394 (4.5)                 | 401 (4.0) |
| Moldavia            | 475 (4.2)                                          | 456 (3.9) | 482 (4.5) | 475 (4.6) | 479 (4.1) | 478 (4.1) | 474 (4.6)             | 475 (4.0) | 461 (4.4)                 | 446 (4.5) |
| Noruega             | 497 (2.6)                                          | 494 (3.1) | 479 (3.4) | 490 (3.5) | 483 (2.9) | 492 (3.1) | 506 (2.4)             | 527 (3.9) | 494 (2.6)                 | 498 (2.9) |
| Nueva Zelanda       | 525 (5.1)                                          | 521 (6.8) | 496 (5.7) | 506 (7.3) | 512 (4.7) | 519 (5.9) | 514 (5.1)             | 537 (6.3) | 519 (3.7)                 | 532 (5.5) |
| Ontario, Canadá.    | 533 (3.3)                                          | 542 (3.5) | 501 (3.3) | 514 (3.6) | 524 (3.4) | 536 (3.7) | 522 (3.3)             | 544 (3.7) | 538 (3.2)                 | 545 (3.1) |
| Palestina           | 443 (3.7)                                          | 426 (6.0) | 454 (3.9) | 433 (6.7) | 436 (4.1) | 427 (5.6) | 441 (3.4)             | 436 (4.5) | 454 (3.9)                 | 432 (6.0) |
| Québec, Canadá.     | 520 (3.9)                                          | 530 (3.6) | 511 (3.4) | 523 (3.0) | 514 (2.8) | 534 (3.5) | 539 (3.6)             | 562 (3.1) | 523 (3.9)                 | 540 (2.9) |
| Rumania             | 473 (5.3)                                          | 470 (4.9) | 477 (5.4) | 471 (5.3) | 465 (4.5) | 481 (4.2) | 461 (5.6)             | 477 (5.7) | 469 (5.0)                 | 475 (5.1) |
| Rusia               | 515 (3.6)                                          | 513 (3.8) | 526 (4.4) | 529 (4.4) | 502 (3.8) | 520 (3.8) | 508 (3.6)             | 527 (3.7) | 486 (3.6)                 | 496 (3.9) |
| Serbia              | 468 (3.2)                                          | 469 (3.3) | 477 (4.2) | 471 (4.2) | 463 (3.5) | 478 (2.6) | 463 (3.5)             | 480 (3.2) | 453 (3.2)                 | 461 (2.6) |
| Singapur            | 571 (3.7)                                          | 566 (4.8) | 584 (4.0) | 581 (5.1) | 578 (3.4) | 579 (4.0) | 542 (4.1)             | 556 (4.4) | 566 (3.7)                 | 569 (4.5) |
| Sudáfrica           | 249 (6.8)                                          | 249 (7.0) | 282 (6.6) | 287 (6.4) | 237 (7.3) | 251 (7.4) | 245 (6.9)             | 248 (7.5) | 260 (8.4)                 | 260 (7.7) |
| Suecia              | 531 (3.2)                                          | 524 (2.9) | 524 (3.1) | 528 (2.8) | 517 (3.5) | 532 (2.9) | 525 (3.5)             | 539 (4.3) | 494 (3.0)                 | 505 (2.8) |
| Túnez               | 412 (2.2)                                          | 423 (2.4) | 405 (2.5) | 422 (3.3) | 371 (2.9) | 402 (3.2) | 391 (2.3)             | 426 (2.3) | 427 (2.5)                 | 445 (2.9) |
| Media Internacional | 476 (0.6)                                          | 473 (0.6) | 474 (0.6) | 474 (0.6) | 468 (0.6) | 480 (0.6) | 466 (0.6)             | 482 (0.6) | 472 (0.6)                 | 476 (0.6) |



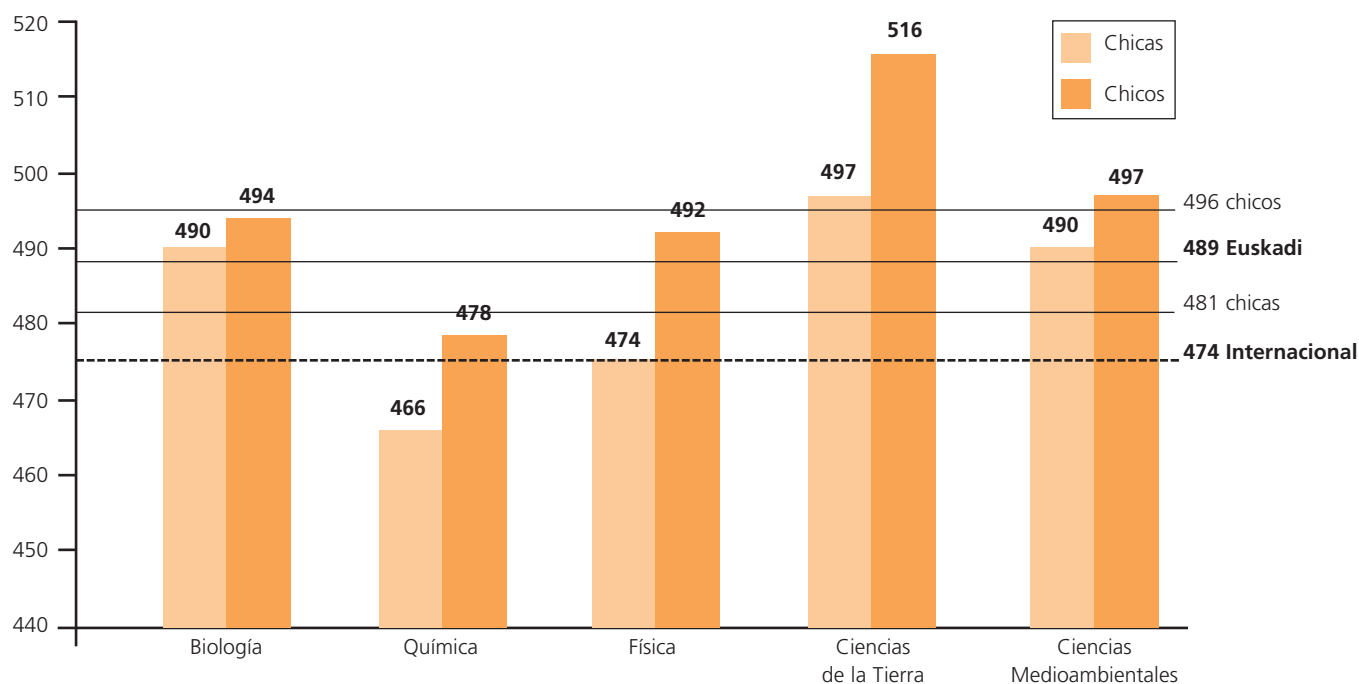
Significativamente mayor que el otro sexo

FUENTE: IEA Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2003

Resumiendo la comparación Euskadi y (Media internacional).

Figura 5.3.4 Resumen del resultado de la evaluación

| Ciencias de la Naturaleza |        |         |        |        |        |                       |        |                    |        |
|---------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|--------------------|--------|
| 489                       |        |         |        |        |        |                       |        |                    |        |
| (474)                     |        |         |        |        |        |                       |        |                    |        |
| Chicas                    |        |         |        |        | Chicos |                       |        |                    |        |
| 481                       |        |         |        |        | 496    |                       |        |                    |        |
| (471)                     |        |         |        |        | (477)  |                       |        |                    |        |
| Biología                  |        | Química |        | Física |        | Ciencias de la Tierra |        | C.Medioambientales |        |
| 492                       |        | 472     |        | 483    |        | 506                   |        | 494                |        |
| (474)                     |        | (474)   |        | (474)  |        | (474)                 |        | (474)              |        |
| Chicas                    | Chicos | Chicas  | Chicos | Chicas | Chicos | Chicas                | Chicos | Chicas             | Chicos |
| 490                       | 494    | 466     | 478    | 474    | 492    | 497                   | 516    | 490                | 497    |
| (476)                     | (473)  | (474)   | (474)  | (468)  | (480)  | (466)                 | (482)  | (472)              | (476)  |



Solamente las chicas en Química (466) están 8 puntos por debajo de la media internacional (474).

Analizando cada sexo por separado, las chicas muestran dificultades en Química y en Física tanto en los resultados internacionales como en los de Euskadi, siendo el área en que mejor se desenvuelven la Geología (Ciencias de la Tierra), seguida de Biología y Medio Ambiente.

Los chicos superan en todas las áreas la media internacional y respecto a la de la Euskadi solo aparecen dificultades en la Química, sin embargo respecto a su propia media de sexo, se le añaden la Física y la Biología.

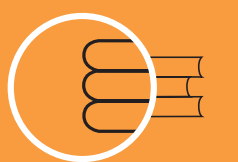
## 5.4.- Conclusiones de este primer análisis de resultados en Ciencias de la Naturaleza:

- El resultado de Euskadi (489) es **superior significativamente a la Media Internacional** (474) de la prueba, a un nivel similar a Italia (491) y Noruega (494).
- Los chicos (496) obtienen mejor resultado que las chicas (481) y la diferencia entre ambos es mayor (15) que la media internacional (6).
- Hay muy poco alumnado (3%) en el nivel Avanzado (625) de competencia y este porcentaje es inferior a la media internacional (6%), aunque similar a Bélgica (Flandes) (3%), Italia (4%) y Noruega (2%). En el nivel Alto (550) se sigue manteniendo la inferioridad (- 2%), y sólo en el nivel Intermedio (475) se supera (30%) el porcentaje de la media internacional (29%), a lo que se añade una considerable proporción (42%) de alumnado en niveles Bajo-Muy bajo, aunque sea inferior a la media internacional (40%), similar a Italia (41%) y superior a Noruega (37%). Hay un porcentaje considerable de alumnado vasco (11%) de nivel Muy Bajo, aunque inferior a la media internacional (22%) y similar a Italia (13 %) y Noruega (9%).
- Si analizamos el índice de equidad relativa, absoluta, de excelencia y de calidad, Euskadi en la Enseñanza de las Ciencias es un sistema de **gran equidad relativa** (86%), bastante equidad absoluta (11%), no mucha calidad (20%) y escasa excelencia (3%).
- Comparado con la media internacional Euskadi es de mayor equidad relativa (72%), mayor equidad absoluta (22%), menor calidad (25 %) y menor excelencia (6%).
- De los países europeos, Italia y Noruega están en nuestro nivel de resultados y niveles de equidad.
- Aunque el reparto de dominios de contenido y cognitivos de la evaluación no siempre coincide con el currículo de Euskadi ni en cantidad ni en calidad, se puede afirmar que el nivel de conocimientos medios exigidos por la evaluación internacional es algo superior al que demanda el currículo de Euskadi. Se obtiene un resultado por áreas superior a la media internacional (474) en Geología (Ciencias de la Tierra) (506), Ciencias Medioambientales (494), Biología (492) y Física (483), solamente la **Química** (472) obtiene un resultado inferior.
- Las diferencias de sexo en las áreas siguen la tendencia de la evaluación general: los chicos logran mejor resultado en todas las áreas, pero sólo las chicas en Química están por debajo de la media internacional; en el resto de las áreas, tanto chicos como chicas superan la media internacional.

En un posterior informe se analizarán las variables de alumnado, centro y profesorado que puedan ayudar a explicar mejor estos resultados.







**ISEI-IVEI**

IRAKAS-SISTEMA EBALUATU  
ETA IKERTZEKO ERAKUNDEA  
INSTITUTO VASCO DE EVALUACIÓN  
E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

**EUSKO JAURLARITZA**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA



**GOBIERNO VASCO**

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN



ISEI-IVEI (Instituto Vasco de Evaluación e Investigación educativa)

Asturias 9, 3º - 48015 Bilbao / Tel.: 94 476 06 04 - Fax: 94 476 37 84 / [info@isei-ivei.net](mailto:info@isei-ivei.net) - [www.isei-ivei.net](http://www.isei-ivei.net)