

Brócoli

La hortaliza con mayor superficie de cultivo en Navarra y gran desconocida para el consumidor

JUAN IGNACIO MACUA, INMACULADA LAHOZ, SERGIO CALVILLO, ANGEL SANTOS Y ENEIQUE DÍAZ

El brócoli, también conocido como brécol, pertenece a la familia de las Crucíferas, al igual que la muy conocida coliflor o pella, la col o berza (rizada, lisa, morada, picuda), el romanesco, etc. Aunque nuestro país es uno de los grandes productores mundiales, para el consumidor español sigue siendo un producto poco conocido y el nivel de consumo de brócoli en España resulta muy pequeño en comparación con el de otros países como Inglaterra, Alemania, Suecia, etc. De hecho, España es el mayor productor de Europa; sin embargo, el consumo nacional está muy por debajo de la media europea y sobre todo del Reino Unido que es el país europeo de mayor consumo (4,40 kg por persona), seguido por los países del norte de Europa con un nivel de consumo en conjunto muy similar. Por el contrario la media de los países mediterráneos es de unos 0,50 kg por persona.

En Navarra, la zona productora está localizada en el extremo sur y ocupa más de 4.400 hectáreas en la actualidad. En este artículo nos vamos a centrar en las variedades con plantación en verano y recolección en otoño del producto que se destina a la industria congeladora, por ser el más demandado en el Valle del Ebro en estos momentos. Es decir, un fruto sin tallo y con pesos superiores a 600 gramos. Las variedades que se plantan actualmente, así como algunas nuevas que van apareciendo, ofrecen buenos resultados productivos y de calidad. La similitud de ciclo que hay entre ellas obliga a plantear unos calendarios con fechas escalonadas de plantación para alargar el periodo de recolección y de entrega de producto a las industrias. En el artículo se presenta un balance de la última campaña con los resultados y fechas de siembra de las variedades.



Brócoli: UN CULTIVO MUY EXTENDIDO EN EL CAMPO PERO PRÁCTICAMENTE DESCONOCIDO POR EL CONSUMIDOR ESPAÑOL

En Navarra es el primer cultivo hortícola en cuanto a superficie, con más de 4.000 ha. En Murcia ocupa el segundo lugar en importancia.

Su origen parece estar ligado a los países cálidos bañados por el mar Mediterráneo, en concreto sus primeros cultivadores se localizan en Oriente Próximo (Península de Anatolia, Líbano, Siria, etc). La civilización romana entró en contacto con esta planta durante sus conquistas y lo introdujo en el resto de países europeos ribereños del Mar Mediterráneo. De ahí fue extendiéndose hacia el norte europeo y las Islas Británicas donde tuvo bastante aceptación debido seguramente a que se adaptada bien a los climas húmedos y fríos de esas regiones.

Fue en la última década del siglo XX

cuando su producción y consumo empezó a incrementarse y extenderse por el resto del mundo, siendo Estados Unidos y Europa los dos grandes focos de producción y en especial de consumo.

A nivel mundial USA es el mayor cultivador de este producto, con más de 55.000 hectáreas de cultivo, principalmente centradas en California. Le sigue España con aproximadamente unas 25.000 ha. Con una menor superficie de cultivo están Italia, Inglaterra y Japón, que plantan alrededor de 10.000 hectáreas cada uno. En Europa se contabilizan unas 70.000 hectáreas totales de cultivo, con una producción algo superior a 800.000 toneladas.

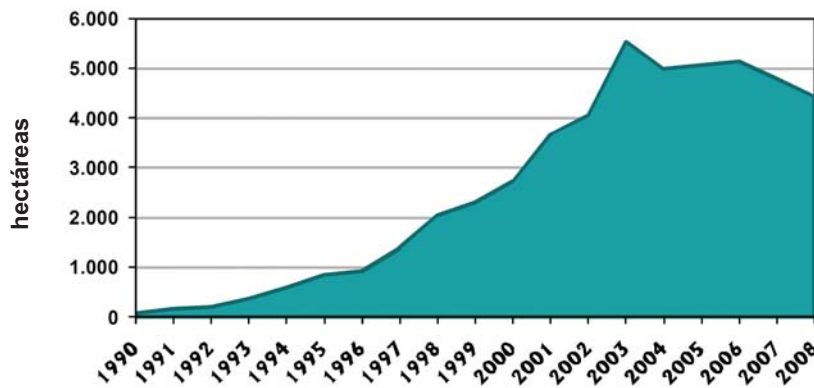
En España, el brócoli es uno de los cultivos que más ha crecido en los últimos años, pasando de ser un desconocido en las zonas hortícolas a ocupar un lugar privilegiado. Por ejemplo,

en Navarra es el primer cultivo hortícola en superficie y en Murcia ocupa el segundo lugar, detrás de la lechuga. Tiene especial relevancia en la zona levantina y sureste (18.000 ha), con producciones que se comercializan, principalmente en fresco, en los mercados del norte de Europa, en el periodo otoño-primavera. También en esta zona parte de la producción se destina a la agroindustria del congelado. La otra gran área de producción dentro de España es la ribera de Navarra con 4.431 ha en el año 2008 (un 7,36% menos que el año pasado) y una producción de 57.136 toneladas, con destino principal para congelado.

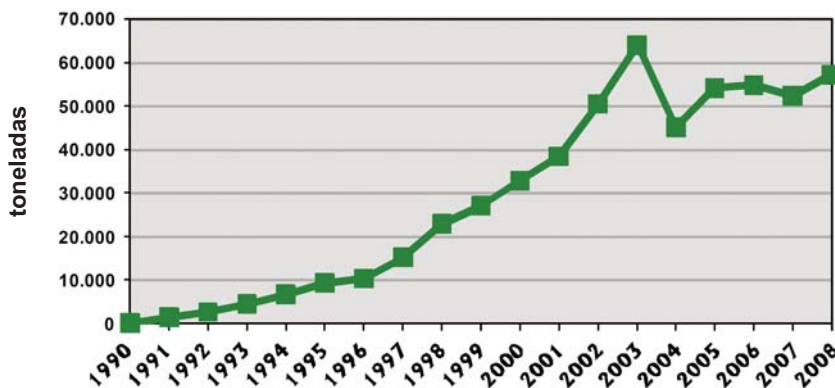
La superficie cultivada en Navarra en los siete últimos años supera las 4.000 hectáreas. El año con mayor superficie dedicada a este cultivo fue 2003, con una producción total de 64.022 t y una media de 11,57 t/ha. En los tres años siguientes la superficie osciló alrededor de las 5.000 ha (4.985, 5.065 y 5.134 ha respectivamente) y las producciones medias fueron las más bajas de los diez últimos años, por debajo de 11 t/ha. Por el contrario, la producción media alcanzada en la campaña pasada, 12,89 t/ha, ha sido la más alta de ese mismo periodo (Coyuntura Agraria).

En Navarra, el principal foco de producción está en la ribera sur (Ribafrota, Buñuel y Cortes), aunque estos últimos años Funes, Cadreita y Valtierra han aumentando la superficie de cultivo y prácticamente se han igualado las dos zonas productoras. El ciclo de cultivo se centra principalmente en las recolecciones de octubre a febrero, aunque se está recolectando desde mediados de octubre hasta inicios de julio, con un ligero hueco de producción en abril y principio de mayo. Las agroindustrias de Navarra elaboran además producto procedente de otras regiones españolas, en cantidades importantes.

■ Gráfico 1. Evolución de la superficie de cultivo de brócoli en Navarra.



■ Gráfico 2. Evolución de la producción (t) de brócoli en Navarra.



Balance de la campaña y experimentación



La campaña de otoño que acaba de finalizar se puede resumir como un año de **buena producción media y calidad irregular** según el periodo de recolección.

La superficie destinada a industria ha tenido que competir en rentabilidad con los cultivos extensivos y la subida generalizada del mercado mundial de cereales. Incluso el alza en el precio de insumos, en especial los abonos, ha obligado a las industrias transformadoras a subir los precios pagados al agricultor y así poder competir con los cereales. No obstante, conforme ha ido pasando la campaña, estos precios han sufrido un gran descenso. Pese a dicha subida inicial la superficie cultivada en Navarra descendió un 7,36% respecto a la campaña anterior situándose en 4.431 hectáreas.

En el caso del brócoli para mercado en fresco, destinado en su mayoría a exportación, principalmente para el mercado inglés, una serie de factores (crisis general, cambio libra-euro, etc.) han provocado que la campaña pasada haya sido muy irregular con grandes variaciones en los precios y en el producto enviado a la exportación.

Otro aspecto destacable de la campaña ha sido la irregularidad en las plantaciones de finales de julio e inicios de agosto, en parte debido a la climatología de estos días con grandes oscilaciones de temperatura entre el día y la

noche. Incluso algunas plantaciones llegaron a levantarse y replantarse.

También las recolecciones a partir de enero fueron irregulares, tanto en producción como en calidad, con grandes diferencias tanto entre parcelas como entre variedades.

Respecto a temas sanitarios, durante la campaña ha habido escasa incidencia de orugas y pulgones, pero si han existido problemas de podredumbres, aunque no de un modo generalizado, sólo en momentos puntuales y en algunas parcelas.

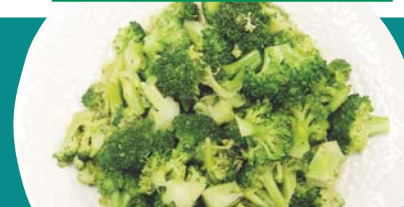
La calidad del brócoli se puede considerar buena en las recolecciones de noviembre, diciembre y enero, en cambio en recolecciones posteriores ha sido muy irregular.



Experimentación de la Campaña 2008-2009

En la misma línea que los años anteriores, **la experimentación se ha centrado en variedades y técnicas de cultivo**, con la finalidad de determinar aquellas que permitan los mejores resultados agronómicos y comerciales.

PROPIEDADES NUTRITIVAS DEL BRÓCOLI



ACTUALMENTE EL BROCOLI ESTÁ MUY REVALORIZADO EN EL SECTOR ALIMENTARIO, DEBIDO A SU ALTO VALOR NUTRITIVO Y PROPIEDADES FUNCIONALES, ASPECTOS CADA VEZ TENIDOS MÁS EN CUENTA POR EL CONSUMIDOR, LO QUE JUSTIFICA EL CRECIENTE INTERÉS EN SU CONSUMO Y CULTIVO.

SE LE ATRIBUYE UN FUERTE PODER ANTIOXIDANTE CON EFECTO PROTECTOR FRENTE A DIVERSOS TIPOS DE CÁNCER: DE PULMÓN, DE PRÓSTATA, RELACIONADOS CON EL TRACTO GASTROINTESTINAL, ETC. EN PARTE ESTO ES DEBIDO A SU RIQUEZA EN VITAMINA C, A Y E, Y EN MENOR CANTIDAD QUE LAS ANTERIORES, DE ÁCIDO FÓLICO, ENTRE OTROS. ESTOS COMPUESTOS AUMENTAN LA ACTIVIDAD DE CIERTAS ENZIMAS CUYA FUNCIÓN ES LA ELIMINACIÓN DEL ORGANISMO DE AGENTES CANCERÍGENOS O EL BLOQUEO DE SU ACCIÓN.

ADEMÁS, EL BRÓCOLI ESTÁ CATALOGADO COMO UN ALIMENTO MUY RICO EN NUTRIENTES Y CON MUY POCAS CALORÍAS (39 CALORÍAS Y 4,5 GRAMOS DE PROTEÍNAS POR CADA 100 GRAMOS DE PRODUCTO FRESCO). PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE NUTRIENTES LO ACONSEJABLE ES CONSUMIRLO COCINADO AL VAPOR.

MUCHAS DE LAS VIRTUDES ATRIBUIDAS AL BRÓCOLI SON DEBIDAS A UNA SERIE DE COMPUESTOS, EXISTENTES EN LA MAYORÍA DE LAS BRÁSICAS, ENTRE LOS QUE DESTACAN LOS GLUCOSINOLATOS E ISOTIOCIANATOS, LOS CUALES MAYORMENTE SON AZUFRADOS Y RESPONSABLES DEL FUERTE OLOR QUE DESPRENDEN ESTAS VERDURAS DURANTE SU COCCIÓN.

ENTRE LOS MINERALES QUE APORTA ESTA VERDURA DESTACA EL POTASIO, AUNQUE CUENTA TAMBIÉN CON HIERRO, MAGNESIO, CALCIO, SELENIO, ETC.

OTRAS BONDADDES QUE SE LE ATRIBUYEN SON SU PODER LAXANTE, INDUCIDO POR EL ALTO NIVEL DE FIBRA, QUE ACTÚA SOBRE EL NIVEL DE COLESTEROL Y ES DIURÉTICO PUES FAVORECE LA ELIMINACIÓN DE LÍQUIDOS.



Los ensayos realizados han sido:

- Variedades para producción de otoño-invierno con destino para industria (23 variedades mas dos variedades tipo sprouting).
- Variedades para producción de primavera-verano con destino a mercado en fresco (26 variedades mas dos variedades tipo sprouting)
- Cultivo en meseta con riego por goteo (densidades de plantación y utilización de acolchado plástico).

Este artículo se centra en la experimentación de variedades para producción otoñal con destino a industria.

Experimentación de variedades para industria en el valle del Ebro

A continuación nos vamos a centrar en el ensayo de variedades con plantación en verano y recolección en otoño de producto con destino a la industria congeladora. Es decir, sin tallo y con pesos superiores a 600 gramos, siempre que la variedad y la climatología permitan mantener unos mínimos de calidad en granulometría y consistencia.

Estas mismas variedades se han plantado en primavera para ver el comportamiento de este material a lo largo de diferentes épocas del año.

Hoy en día ya hay agroindustrias que están inclinándose por un tipo de variedades, con unas características que se acoplan mejor a su proceso de industrialización y a la vez a las exigencias de su consumidor. Aun así el material, tanto para el mercado fresco como la agroindustria, debe tener las siguientes características: color verde claro, grano fino y compacto, cabeza en forma ovalada (similar al champiñón) y limpio de hojas interiores, inserción de los ramilletes a la misma altura, tallo macizo y floretes más bien pequeños. La principal diferencia es el tamaño y por consiguiente el peso medio de la inflorescencia, superior cuando se destina a industria que a mercado en fresco, con la finalidad de aumentar el rendimiento industrial.

Durante esta campaña se han ensayado 25 variedades (Tabla 1), 8 de ellas por primera vez este año: Bohr (Akira), BRAE 212 (Sakata), ISI-14760 y ISI-14774 (Diamond Seeds), D-4451 y D-4457 (Syngenta), RZ 25-67 (Rijk Zwaan) y UG-651 (Jad Ibérica).

El tamaño para industria es superior que en fresco, para aumentar el rendimiento



TABLA 1. Producción y peso medio de la inflorescencia de las variedades de brócoli de otoño (destino industria).

Variedad	Producción comercial		Peso medio (g/ud)
	Nº ud/ha	%	
AK-B59	26.563	85,00	592,65
Bohr	23.958	76,67	694,57
Nubia	25.000	80,00	695,31
Chronos (K3-084)	24.479	78,33	865,40
Marathon	25.781	82,50	671,21
Parthenon	28.125	90,00	736,11
Chios	28.385	90,83	701,38
Spiridon (K1-080)	25.521	81,67	677,55
BRAE-212 (K5-089)	23.177	74,17	780,11
RZ-25-67	21.354	68,33	683,68
Hallmark	30.208	96,67	553,88
Batavia	25.781	82,50	751,52
Everisa (Br-10004)	22.656	72,50	691,95
Guevara (CI 10064)	22.396	71,67	806,98
Monaco	24.219	77,50	739,78
D 4451	21.875	70,00	745,83
D 4457	25.521	81,67	770,41
UG-651	20.052	64,17	615,58
Green Top	26.042	83,33	747,00
Giotto (ISI 14292)	22.396	71,67	723,26
Troll (ISI 14293)	24.479	78,33	743,62
ISI-14760	23.698	75,83	718,13
ISI-14774	25.000	80,00	645,83
MEDIA	24.638	78,84	710,95

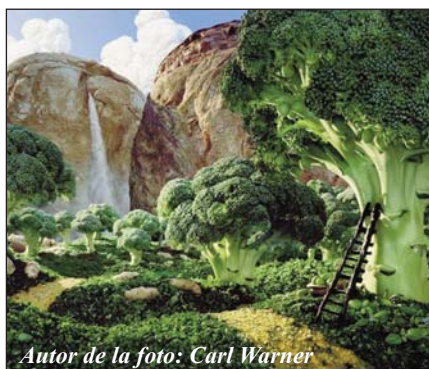
El ensayo se realizó en la Finca Experimental del ITGA en Cadreita, en una parcela de textura franco arcillosa. Además, las mismas variedades se ensayaron en Montañana (Zaragoza) bajo el control de Miguel Gutiérrez, técnico de la DGA, dentro del marco de la colaboración que existe entre las comunidades del Valle del Ebro.

En Cadreita, la **siembra** se realizó el 9 de julio en cepellón 3x3 y se trasplantó el 14 de agosto, después de 36 días de semillero.

Como **abonado de fondo** se aportaron 25 t/ha de estiércol mas 300 kg/ha del complejo 9-23-30. Se completó la fertilización con 140 UF de nitrógeno en cobertera en fertirrigación.

El cultivo se realizó con riego por goteo a una **densidad de 31.250 plantas/ha** (separación entre mesas de 1,60 m, 0,40 m entre plantas y 2 filas por mesa).

En el **aspecto sanitario**, se siguieron las recomendaciones de la Estación de Avisos del ITGA en la zona de cultivo y se ajustaron los tratamientos a la normativa de producción integrada de crucíferas del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.



Resultados: diferencias notables de producción que ponen en alza a determinadas variedades

Se observan diferencias notables de producción entre variedades, con una media del ensayo de 17,48 t/ha, valor algo inferior al obtenido en la campaña pasada (18,64 t/ha). La mayor producción correspondió a las variedades Chronos (21,2 t/ha) y Parthenon (20,7 t/ha) y la menor a UG-651 (12,34 t/ha) y RZ-25-67 (14,60 t/ha). A su vez, estas dos últimas variedades presentaron el porcentaje de unidades comerciales más bajo, 64,2% y 68,3% respectivamente (Tabla 1).

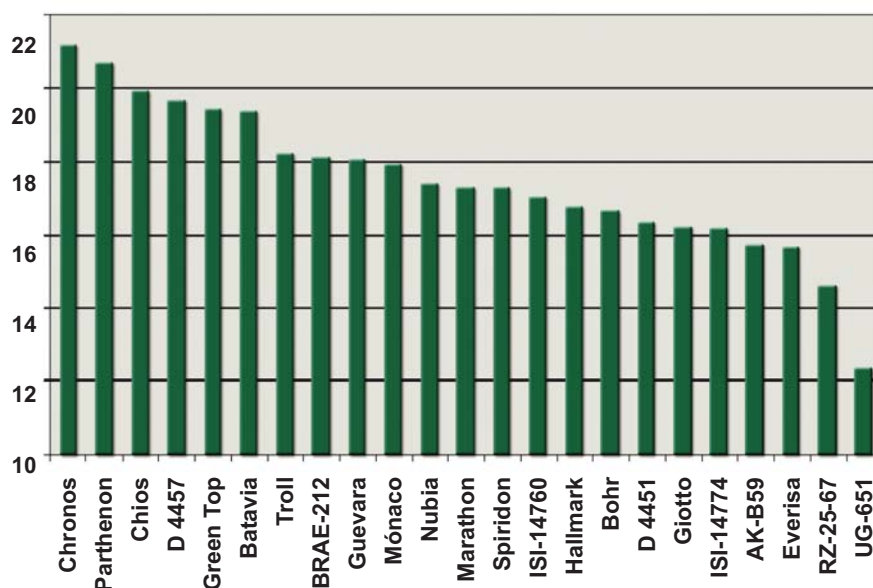
El porcentaje de inflorescencias comerciales ha oscilado entre un 64,2% (UG-651) y un 96,7%, correspondiente a Hallmark, con una media del 78,8%. Sólo en el 39% de las variedades se superó el 80% de unidades de primera calidad (Tabla 1).

Respecto al peso medio unitario, ha sido en general aceptable si consideramos como destino de la producción la industria conservera, ya que sólo en dos variedades el tamaño de la cabeza ha sido algo escaso, con un peso medio inferior a 600 gramos, Hallmark y AK-B59, 553,9 g y 592,7 g respectivamente. En este apartado, en la mayoría de variedades el peso medio osciló entre 700 y 800 gramos. Han destacado dos variedades con valores superiores a 800 gramos por unidad, Chronos (865, 4 g) y Guevara (807 g) (Tabla 1).

La recolección se inició el día 19 de noviembre con la variedad Green Top y finalizó el 17 de febrero con la variedad Hallmark. En el calendario de recolección (Tabla 2) se puede apreciar la concentración de producción, ya que **se recoge el 86% de la producción total del ensayo en algo más de un mes** (del 19 de noviembre al 23 de diciembre).



■ Gráfico 3. Producción (t/ha) de las variedades de brócoli de otoño (destino industria).



Casi todas las variedades son de ciclo similar, 97 días (13 variedades) y 103 días (7 variedades). Sólo hay tres variedades con ciclo más largo, Spiridon (124 días), AK-B59 (131 días) y Hallmark (138 días) (Tabla 2). Al contrario que en coliflor, **la similitud de la duración del ciclo en las variedades de brócoli hace necesaria una programación de cosecha por medio de fechas de plantación para ampliar el periodo de producción.**

Destaca el amplio periodo de recolección, superior a 30 días, en la mayoría de variedades. Esto fue debido a las bajas temperaturas registradas durante los meses de recolección que retrasaron el periodo de crecimiento de la inflorescencia hasta llegar al tamaño adecuado para industria. Señalar que en las dos variedades más tardías, con recolección en enero y febrero este tamaño ha sido difícil de alcanzar, quedándose las inflorescencias algo pequeñas si consideramos un destino industrial.

En la tabla 3 se presentan algunas características de la inflorescencia y de la planta de las variedades, cuya semilla ha sido facilitada por las diferentes casas comerciales permitiéndonos la realización de estos ensayos, a las cuales agradecemos su colaboración. ■

TABLA 2. Calendario de recolección otoñal de variedades de brócoli.

Variedad	Noviembre			Diciembre					Enero				Febrero			Días ciclo	Nº rec	Días rec
	11	19	25	2	9	16	23	30	7	13	21	28	4	11	17			
Green Top																97	5	34
Chronos																97	6	34
Batavia																97	6	34
ISI-14760																97	6	34
Troll																97	6	34
Nubia																97	5	27
Giotto																97	6	34
Bohr																97	6	34
Guevara																97	6	34
RZ-25-67																97	6	34
D 4457																97	7	41
Chios																97	6	41
Parthenon																97	7	41
Monaco																103	5	27
UG-651																103	6	34
ISI-14774																103	6	34
Marathon																103	5	28
BRAE-212																103	5	28
Everisa																103	5	28
D 4451																103	6	43
Spiridon																124	6	36
AK-B59																131	7	43
Hallmark																138	8	49

TABLA 3. Características de las variedades

Variedad	Casa comercial	Desarrollo vegetativo	Consistencia	Granulometría
AK-B59	Akira seeds	Muy Alto	Dura	Media
Bohr	Akira seeds	Alto	Dura	Media-Gruesa
Nubia	R. Arnedo	Muy Alto	Dura-Media	Media
Chronos (K3- 84)	Sakata	Alto	Dura	Media-Gruesa
Marathon	Sakata	Muy Alto	Dura	Fina-Media
Parthenon	Sakata	Muy Alto	Dura	Fina
Chios	Sakata	Alto	Muy Dura	Fina
Spiridon (K1-080)	Sakata	Alto	Dura	Fina
BRAE-212 (K5-089)	Sakata	Muy Alto	Dura	Fina
RZ-25-67	Rijk Zwaan	Medio/Alto	Media	Gruesa
Hallmark	Bejo	Muy muy Alto	Dura	Desigual
Batavia	Bejo	Medio	Dura-Media	Media-Gruesa
Everisa (Br-10004)	Intersemillas	Alto	Dura-Media	Media
Guevara (Cl 10064)	Intersemillas	Alto	Dura	Fina-Media
Monaco	Syngenta	Alto	Dura	Fina-Media
D 4451	Syngenta	Medio-Alto	Dura	Fina
D 4457	Syngenta	Medio-Alto	Muy Dura	Fina-Media
UG-651	Jad Ibérica	Alto	Media	Media-Gruesa
Green Top	Jad Ibérica	Medio-Alto	Media	Media
Giotto (ISI 14292)	Diamond	Medio	Dura	Fina
Troll (ISI14293)	Diamond	Medio-Alto	Dura	Fina
ISI-14760	Diamond	Alto	Dura	Fina-Media
ISI-14774	Diamond	Alto	Dura-Media	Fina-Media

