



**AYUDAS PARA PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE CURSO  
2014-2015.  
MEMORIA FINAL DEL PROYECTO ID2014/0111**

**Método de enseñanza virtual para la realización de  
doblado de alambre en aparatología fija  
multibrackets.**

Profesor Responsable: Dr. Alfonso Alvarado Lorenzo  
Departamento de Cirugía. Clínica Odontológica. Facultad de Medicina.  
[kuki@usal.es](mailto:kuki@usal.es)

## INTEGRANTES DEL EQUIPO.

El equipo está compuesto por profesorado del Departamento de cirugía y colaboradores, cuya distribución por asignaturas es la siguiente:

COORDINADOR DEL PROYECTO:			
NIF	Nombre y apellidos	E-mail	Teléfono
70243821G	ALFONSO ALVARADO LORENZO	alfonsoalvaradolorenzo@gmail.com	636053111

MIEMBROS DEL EQUIPO DE TRABAJO (sin incluir al coordinador):			
NIF	Nombre y apellidos	E-mail	Teléfono
12361297Q	MÓNICA CANO ROSAS	mcanorosas@usal.es	649375020
74677002G	ALBERTO ALBALADEJO MARTÍNEZ	albertoalbaladejo@usal.es	923 294 541 EXT.1998
71178479 B	JOSE MARIA DIOSDADO CANO	Xemita_879@hotmail.com	679616307
70243820 A	MARIO ALVARADO LORENZO	marionelazial@gmail.com	616345459
28966075J	JAVIER MONTERO MARTÍN	javimont@usal.es	619429971

# INTRODUCCIÓN

Los entornos virtuales, como señalan los autores Fuentes et al (2004), suponen un reto en la sociedad actual por el impacto que han producido y su implantación en multitud de ámbitos, siendo la educación uno de los más importantes. Proporcionan un soporte fundamental para adecuar la metodología docente a las necesidades de los alumnos, ofreciendo claras ventajas, pero requiere una serie de cambios en el alumnado, profesores e instituciones.

De acuerdo con Leflore, estas serían algunas pautas esenciales para el diseño de instrucción en la Red basadas en la teoría Gestalt:

- Asegurar que el fondo no interfiera con la nitidez de la información presentada en el primer plano.
- Utilizar gráficos sencillos para presentar información.
- Agrupar la información que tenga relación entre sí, de tal manera que el usuario pueda captar fácilmente su unidad o conexión.
- Utilizar discretamente el color, la animación, los destellos intermitentes, u otros efectos para llamar la atención hacia ciertas frases del texto o áreas gráficas.
- No utilizar información textual o gráfica incompleta.
- Al introducir un tema nuevo emplear vocabulario sencillo.

Algunos de los fundamentos pedagógicos del empleo de métodos de enseñanza virtual mediante material multimedia pueden resumirse de la forma siguiente:

- Se puede transmitir mayor cantidad de información en menos tiempo

- Permiten objetivar la enseñanza
- Reducen el tiempo necesario para el aprendizaje
- Puede lograrse una mayor permanencia en la memoria de los conocimientos adquiridos
- Permite la adecuación metodológica de objetivos y contenidos
- Completan la información teórica y sirven de apoyo a la explicación docente
- Motivan el aprendizaje pues estimulan al estudiante desde el punto de vista práctico
- Elevan la efectividad del sistema académico
- Permiten el entrenamiento y ejercitación del alumno en actividades procedimentales

La enseñanza virtual ofrece también numerosos beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre los cuales podemos citar algunos de ellos:

- Revaloriza el papel de los docentes como orientadores y mediadores
- Genera habilidades y promueve criterios para discriminar la información
- Promueve la formación autónoma del alumno
- Incentiva al alumno en la búsqueda de información y de conocimiento
- Permite el entrenamiento y ejercitación para la adquisición de habilidades

## METODOLOGÍA

Desde Noviembre de 2014 se han realizado fotografías y presentaciones en formato power point en la Clínica Odontológica de la facultad de Medicina de Salamanca.

Las fotografías han sido realizadas mediante una cámara digital CANON 450 y la metodología de trabajo se muestra a continuación.

Presentación online de los temas de toma de color. Se presentan en formato power point 2007.

Procedimiento de la práctica.

Tratamiento con aparatología fija *multibrackets*.

En la aparatología preajustada todos los *brackets* tienen incorporado en su estructura el control tridimensional de la posición del diente con un objetivo fundamental: reproducir la óptima posición dentaria sin ajustes manuales en los arcos, lo que da origen a la Técnica de Arco Recto. El advenimiento de esta técnica ha marcado una gran diferencia con respecto al arco de canto standard, modificando lo que podría considerarse el aspecto más crítico de la mecánica, que en las técnicas Standard era el logro de la perfección en los dobleces de los arcos en los tres sentidos del espacio.

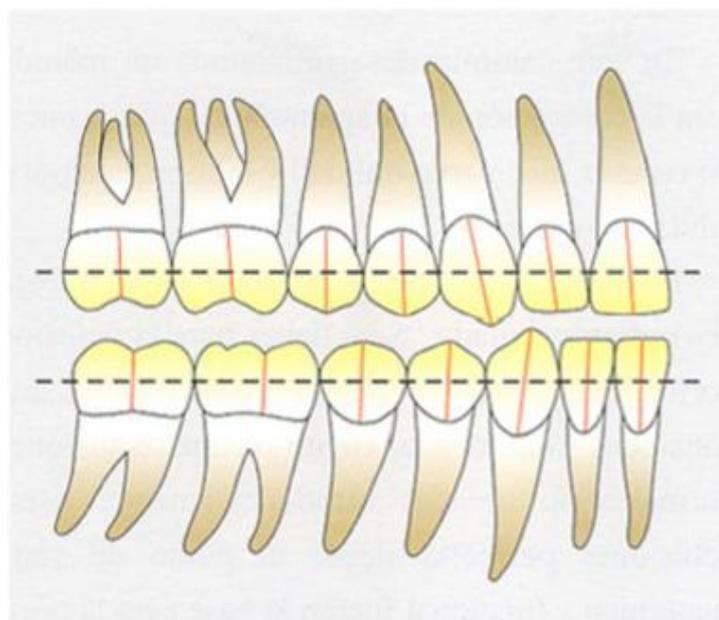
Actualmente, en las técnicas de arco recto, el aspecto crítico de la mecánica pasa a ser la perfecta colocación de la aparatología para lograr una óptima expresión de la información que contiene. Indudablemente este requerimiento plantea al operador una menor dificultad.

Si bien estos aparatos están preajustados o preprogramados y contienen dentro de ellos la información para producir movimientos dentarios predeterminados en

forma simultánea, desde el inicio del tratamiento deben tenerse en cuenta cuidadosas consideraciones de principios mecánicos básicos para realmente obtener beneficios de su utilización.

En el tratamiento ortodóncico con aparatología preajustada, la selección de posición y el cementado de *brackets* y bandas es probablemente la maniobra de mayor importancia. El pre-ajuste de cada uno de los tubos y brackets les otorga la posibilidad del control tridimensional de cada pieza dentaria. Por lo tanto, para que la información contenida en su estructura logre su óptima expresión, es necesario seleccionar en cada una de ellas el lugar apropiado para el cementado.

Andrews utilizó el centro de la corona clínica de cada diente para la colocación de *brackets* y tubos. Esto es muy apropiado, ya que la información de la aparatología se basa en mediciones que fueron realizadas en ese sitio y por lo tanto se logrará una óptima expresión de la misma.



## Fases de tratamiento

En todo tratamiento de ortodoncia el operador se enfrenta a la necesidad de movilizar dientes en diferentes direcciones para alcanzar los objetivos del tratamiento planificado. Por esto, debe poseer una gama de recursos y, en cada situación, seleccionar alguno de ellos para alcanzar un objetivo puntual dentro de la secuencia mecánica.

Una de las características de esta técnica de arco recto es el manejo de grupos dentarios para lograr los distintos movimientos deseados; movimientos que se realizan con arcos rectangulares para el control tridimensional durante las diferentes maniobras.

Pero es imprescindible, para realizar estos movimientos de grupo, que las arcadas tengan una preparación previa.

Dividiremos el manejo de la secuencia de arcos en tres fases diferentes. En cada una de ellas deberán alcanzarse una serie de objetivos para poder acceder a la siguiente fase:

Primera fase: tiene como objetivo el alineamiento y nivelación de las arcadas, la corrección de las rotaciones y el inicio de la preparación del anclaje. En esta fase se deben solucionar también los problemas transversales. Se realiza utilizando una secuencia de arcos de sección redonda y, en algunos casos, aparatología auxiliar como quad hélix, expansor palatino, barras palatinas o rotadores molares.

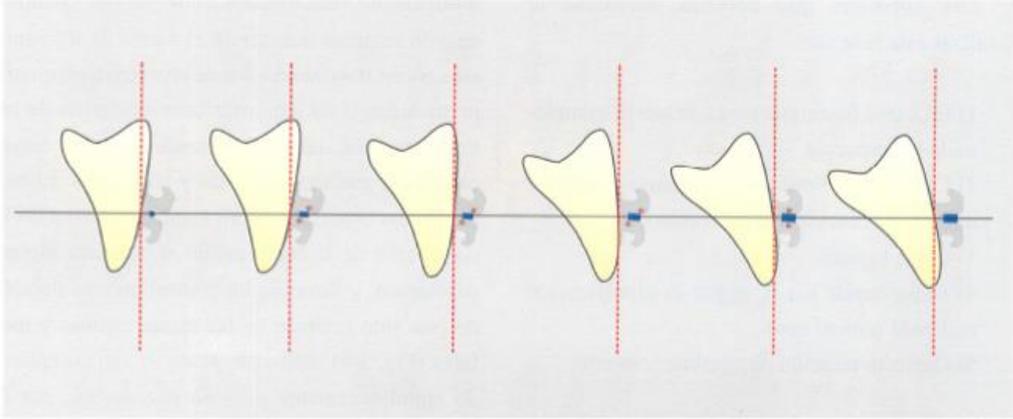
Segunda fase: el objetivo en esta fase es el movimiento de grupos dentarios en sentido vertical y/o sagital que se realiza con arcos rectangulares, incorporándose el control del torque radicular.

Tercera fase: consiste en el asentamiento de la oclusión y la finalización del caso.

En esta práctica, la utilización de los arcos utilitarios puede estar relacionada con la segunda fase, aunque en algunos casos se pueda utilizar al principio del tratamiento. Por lo tanto explicaremos los objetivos de la segunda fase:

En la segunda fase, el primer objetivo es lograr una nivelación de las ranuras que les permita aceptar arcos de secciones rectangulares cada vez mayores, con los cuales se realizarán los movimientos de grupo que el caso requiera.

Al igual que en la fase anterior, esta nivelación debe hacerse en forma progresiva, , teniendo en cuenta que deberán ahora estimularse otras zonas del periodonto y en un sentido diferente al de los arcos redondos. Se iniciará con arcos rectangulares flexibles que nivelen en primer término las ranuras a nivel de incisivos, luego una secuencia de arcos más pesados que cumpla este objetivo en los sectores laterales, y por último en los posteriores.



Durante la nivelación de las ranuras debemos conservar un ordenamiento para los movimientos grupales:

1º. Movimientos verticales.

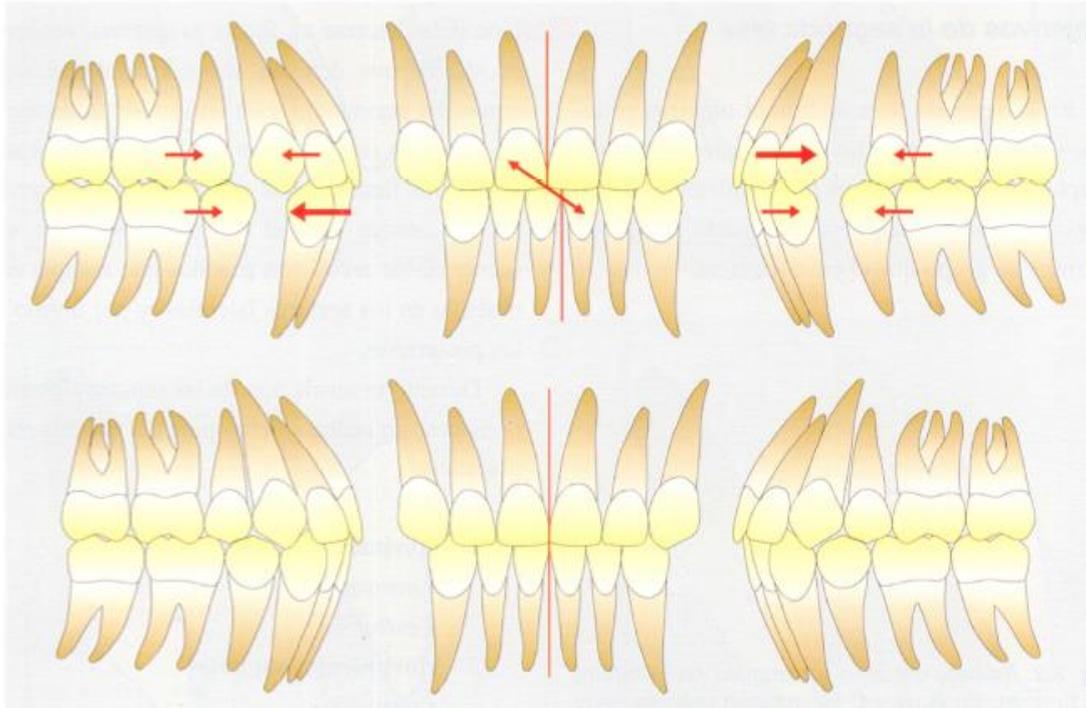
- Intrusión
- Extrusión

2º. Movimientos sagitales

- Retrusión
- Protrusión
- Mesialización de sectores posteriores

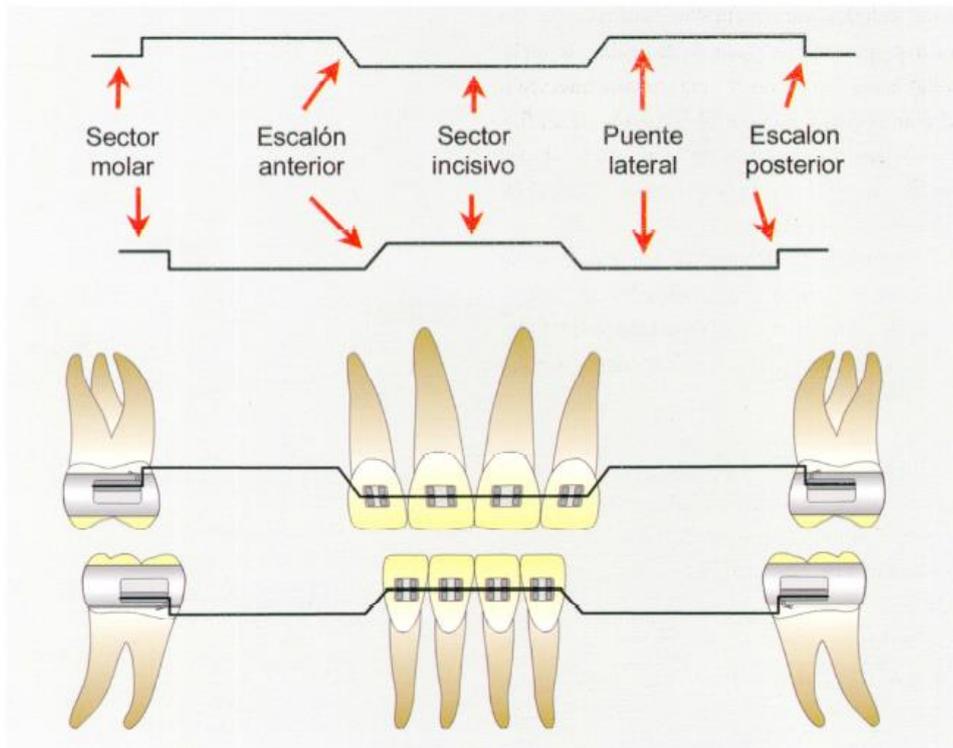
Los objetivos que deberán obtenerse al finalizar esta fase son:

- 1) En casos de extracciones, el cierre completo de los espacios.
- 2) Centrado de línea media dentaria superior e inferior y coincidencia de ambas.
- 3) Clase I canina.
- 4) Clase molar I o II, según la planificación realizada para el caso.
- 5) Correcta relación de overbite y overjet.



Confección de arco utilitario.

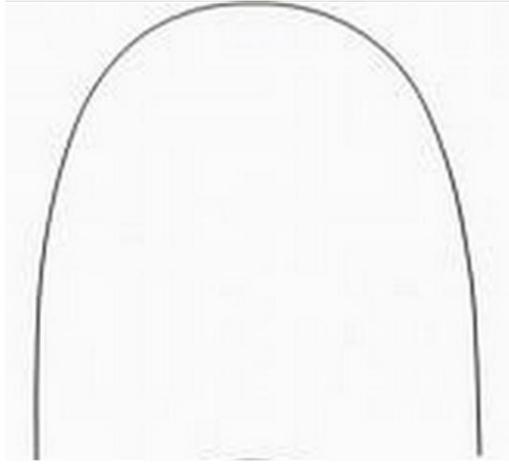
La técnica segmentaría consiste en dividir la arcada en varios segmentos. Es una terapia englobada en la técnica bioprogresiva de Ricketts. Conecta la zona molar y la incisiva formando dos segmentos, anterior y posterior.



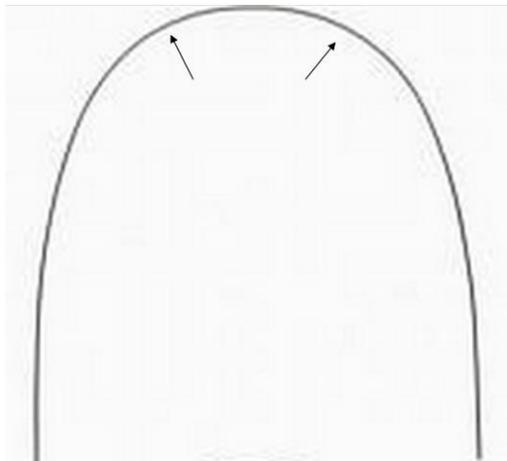
En la arcada superior el arco utilitario se construye generalmente con alambre de 0,016x0,022'' pulgadas en Blue Elgiloy o aleación de acero, mientras que en la arcada inferior se construye con alambre de 0,016x0,016. Se utiliza diferente sección en arcada superior e inferior porque se necesita el doble de fuerza para intruir los incisivos superiores y porque la distancia entre los molares e incisivos superiores es mayor.

Para realizar arco superior podemos seguir los siguientes pasos:

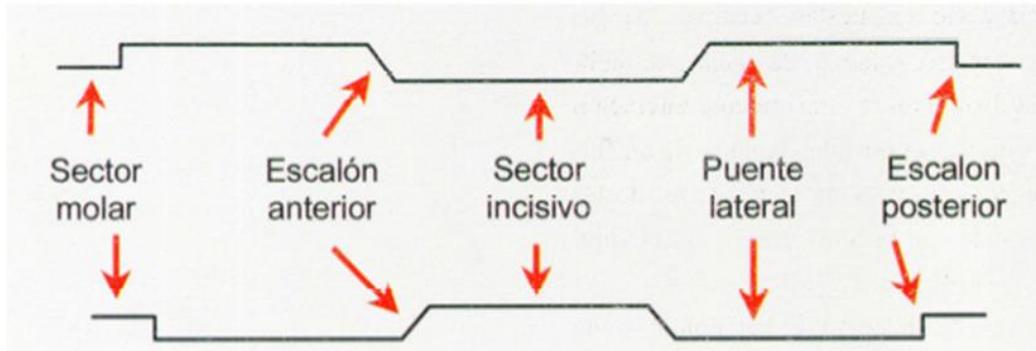
1. Preformar un arco con la forma de arcada correspondiente.



2. Hacer dos marcas con los rotuladores a nivel de los laterales, para ello lo superponemos en el tipodonto a nivel del slot.



3. Realizar un doble de 45° grados hacia gingival.



4. Posteriormente a nivel del primer molar superior realizamos un escalón hacia oclusal de 90°. Es importante sea justo a nivel del comienzo del tubo del molar.

5. Realizar el otro lado y comprobar sobre una loseta o mesa que el alambre queda plano.

Después de fabricar el arco vamos realizar las siguientes activaciones, el arco utilitario que hemos confeccionado es de intrusión. El efecto que va a producir es la intrusión de los 4 incisivos superiores e inferiores. Se aplica en casos de sobremordida aumentada cuando en el objetivo de tratamiento se decide intrusión superior, inferior o ambas.

Las activaciones del arco utilitario son las siguientes:

- Torque radículo-vestibular de  $45^{\circ}$ : otorga anclaje molar porque introduce las raíces en la cortical ósea externa. Al colocar el arco en el tubo auxiliar de las bandas (que no tienen información), anclamos las raíces.

- Tip-back de  $45^{\circ}$ : Consistiría en la inclinación mesio-distal. De esta forma el arco baja a fondo de vestíbulo y, al engancharlo a los brackets obtenemos la fuerza necesaria para que se produzca la intrusión. En el caso de que los molares no se hayan anclado a la cortical se puede desencadenar lo que se conoce como “efecto mecedora” en el cual los incisivos se inclinan a lingual y los molares hacia distal provocando un fulcro posterior.

- Toe in de  $20-25^{\circ}$ : Es la inclinación labio-lingual. Se vestibulizan las cúspides mesiovestibulares para lograr mayor anclaje, o para que la pérdida de anclaje sea más lenta.

- Expansión de 0,5 cm/lado: Se hace para evitar el volcamiento de las coronas de los incisivos inferiores hacia lingual.

- Apantallamiento del arco.

- El arco utilitario superior debe llevar una sonrisa inversa en los incisivos superiores para que intruya por igual incisivos centrales y laterales ya que se necesita mayor fuerza para los centrales.

- En el arco utilitario inferior se da un torque radículo-vestibular de  $10^{\circ}$  a nivel de los incisivos, de esta forma me llevo la raíz hacia vestibular para que puede intruir mayor recorrido.

El objeto de este arco es lograr la renivelación total de la arcada, una vez obtenida esta renivelación se continuará con la secuencia de arcos continuos, con otros arcos superelásticos rectangulares en busca del control del torque.

La incorporación del arco utilitario y la secuencia de intrusión y renivelación de la arcada es un procedimiento que, si bien no se realiza en todos los casos, en aquellos en que este procedimiento ha sido necesario, lógicamente ha sumado un tiempo adicional a la segunda fase, pero con un mayor control oclusal de las arcadas.

Después de realizar las activaciones, se procede a aplicar calor al tipodonto para ver los movimientos reales.

## RESULTADOS

Se evaluaron a 32 alumnos. Los resultados obtenidos fueron excelentes. La mayoría de los alumnos evaluaron positivamente la formación del doblado de alambre recibida.

La nota media fue de 8.2 sobre 10.

Lo importante fue la evaluación entre 3 y 4, pero en 5 tienen clínica. Sería importante evaluar a diferentes cursos, sobre todo los que tienen asignaturas clínicas.

Los alumnos deben ser capaces de doblar los alambres aprendiendo de un video en el que se realiza de forma continua.

El alumno debe ser capaz de educar e instruir a fondo el color acerca de los métodos preventivos necesarios y sobre la forma en la que él mismo debe desarrollar su higiene bucal de forma correcta.

Se puede concluir que la gran diversidad en la percepción del color resulta en que cada uno de nosotros posee un *espacio* individual y muy propio del color. La uniformidad que aceptamos como *normal* es sin embargo el resultado de la tolerancia imbuida en nuestro aparato visual y del hecho de que las diferencias entre la mayoría de nosotros son relativamente pequeñas. Es tan solo cuando éstas diferencias son muy marcadas, como es el caso de individuos con percepción de colores deficiente, o cuando comparamos la visión *normal* con la de los individuos que carecen de uno de los sistemas receptores, los llamados daltónicos o dicrómatas, que nos damos cuenta que la percepción del color es distinta entre distintas personas.

## DISCUSIÓN

Pensamos que este proyecto estimula al alumnado a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que promuevan un aprendizaje a lo largo de la vida y por tanto con proyección a su futuro profesional.

Así mismo estimula el compromiso del alumno con el autoaprendizaje como instrumento de desarrollo y responsabilidad profesional.

Desde el punto de vista de las aplicaciones industriales de la colorimetría, la mejora de la correlación entre diferencias percibidas y calculadas es necesaria para el conveniente entendimiento entre fabricantes y clientes, y resulta cada vez más importante en una sociedad con crecientes requerimientos en la automatización de procesos y en el control de calidad.

Para eliminar los factores subjetivos se están introduciendo aparatos de medición, espectrofotómetros y colorímetros, los cuales a través de *Sistemas de Visión Máquina* (M.V.S.), simulan el *Sistema de Visión Humana* (S.V.H) como punto de partida para construir sistemas fiables en la medición del color.

La propiedad de la *constancia del color* en el Sistema Visual Humano consiste en la habilidad perceptual de asignar los mismos atributos cromáticos (claridad, tono y saturación) a estímulos que varían colorimétricamente por el cambio espectral del iluminante. Parece, por tanto, que el sistema visual utiliza la información procesada a través del color como un invariante.

El Proyecto además nos ha permitido llevar a cabo y ejercitar metodologías de aprendizaje que requieren la adaptación al EEES, siendo fundamentalmente útil en aquellas asignaturas que pretenden la transmisión de conocimientos y competencias profesionales mediante el ejercicio clínico.

En este proyecto se propone un ambiente de aprendizaje basado en proyectos multimedia como una metodología pedagógica alternativa para motivar el aprendizaje y para fomentar comunidades de práctica dentro y fuera de las aulas, de acuerdo con la filosofía que inspira el EEES.

Por otra parte el contenido de este proyecto está a la vista de toda la comunidad universitaria y puede a su vez servir de reclamo institucional al ejercicio de nuestra profesión.





