Manual de Navegación Estelar

Luis Roche Peña

Capítulo 1

Manual de Navegación Estelar

Este pequeño manual describe y trata de explicar algunos de los fenómenos presentes en las cartas de navegación galáctica, la Topografía y Orografía Estelar, así como los medios de navegación y los peligros que conlleva, las precauciones que hay que tomar al emprender viaje y los requisitos legales para adquirir y utilizar una nave estelar.

Es una pequeña introducción para quien se interese por el hermoso arte de navegar por el Universo, pero solo prepara para el Primer Curso de Navegación de la Escuela Oficial del Espacio, con Facultades en las principales capitales del Mundo y Planetas Colonizados.

Consta de:

Primera Parte.

Aquí se describe:

1- Túnel Dimensional, Atajo Dimensional.

2- Flores de Amset.

3- Portales Dimensionales.

4- Puentes de Einstein-Rosen.

En una Segunda Parte se extiende acerca de los medios de propulsión que nos permiten aprovechar los citados fenómenos cósmicos:

1- Motores a reacción.

a- Pueden ser de combustible químico.

b- O de impulso iónico.

2- Impulso de vectores electro-dirigidos.

a- Mediante plasma convencional.

b- Mediante plasma de quarks.

3- Impulso de vacío cuántico.

a- Y motores mixtos de vectores electro-dirigidos y de vacío cuántico.

4- De Impulso Sublumínico de curvatura.

En una Tercera Parte se profundiza en la lectura de las propias cartas de navegación.

En la Cuarta Parte se diserta sobre los requisitos para poseer y pilotar una nave estelar.

En la Quinta Parte incluiremos algunos de los tipos básicos de naves civiles capaces de navegar entre estrellas y sus instrumentos de a bordo.

Se incluye información sobre el chequeo prevuelo y otras consideraciones sobre mantenimiento.

Finalmente, y como derivación de ella, encontraremos una reseña sobre piratería espacial. Modalidades y especies, tipos de naves y demás.

Ello nos llevará a los tipos de armamento.

Parte Primera:

Topografía del Universo

Las distancias cósmicas entre sistemas solares y galaxias son tan enormes que hasta hace pocos siglos los científicos estaban convencidos de que era imposible en la práctica el viaje interestelar.

Por fortuna, el Universo guardaba todavía algunas sorpresas.

Albert Einstein propuso y quedó demostrado poco después, que la gravitación de los objetos celestes masivos curva el entramado del Espacio-tiempo en las cuatro dimensiones que conocemos: las tres espaciales y el Tiempo, que sería la cuarta.

Eso, unido al hecho ya mencionado de la extensión exagerada del Cosmos según la medida humana, parecían hacer problemáticos tales viajes.

Las cartas de navegación estelar actuales muestran algunos de los fenómenos que posibilitan tales viajes y es preciso tener unas que sean bien detalladas y exactas si se quiere viajar sin sobresaltos.

No es tan sencillo como encender la opción Hiperespacio y llegar a la meta, pero acorta en mucho la duración de estos viajes.

1- El primero de estos fenómenos se llama **Túnel Dimensional**, o **Atajo Dimensional**. Es bien simple:

Hasta que no se consiguió una Hipótesis de las Dimensiones Extra Expandidas, los científicos proponían que las dimensiones que exceden el marco tridimensional (más el Tiempo) eran como un ovillo comprimido a tamaño subatómico.

Pero en las postrimerías del siglo XXI se consiguió evidencias de que tales dimensiones enrolladas en las partículas, llamadas entonces 'cuerdas', en realidad eran proyecciones en nuestras tres dimensiones de mundos paralelos existentes en otras. Es decir, que las dimensiones extra solo estaban comprimidas a nivel subatómico, pero tenían --tienen-- su propia realidad, lo mismo que las tres que conocemos (y el Tiempo). Por decirlo así, son como mundos en los que ocurren fenómenos objetivos en su propio nivel de existencia. Están separadas de las que conocemos debido a un fenómeno vibratorio semejante al Efecto Caja de Faraday, pero a nivel cuántico.

Una vez se supo esto se descubrió que estas otras dimensiones no se curvaban de la misma manera en presencia de la gravitación (que las atraviesa a todas, cual *Axis Mundi*), por la razón de que, en ellas, las Constantes Universales (como la constante gravitatoria o la velocidad de la luz) que determinan el montante de energía presente en los fenómenos varía de unas dimensiones a otras.

En algunas de ellas los valores de espacio y de tiempo eran de signo inverso y, naturalmente, contrarrestaban la curvatura tridimensional. Es decir, en ellas, en lugar de tener que seguir la curvatura del Espacio-

tiempo, se podía ir en línea recta o casi recta, o en curvatura negativa a través de la quinta o sexta dimensiones, lo cual acorta enormemente las distancias interestelares.

Como si fuera un atajo, un túnel tridimensional inmerso en esas otras dimensiones, seguiría una línea más o menos recta entre dos puntos, en lugar de curvarse, o incluso, como queda dicho, una línea negativa que, en lugar de haceernos perder tiempo, nos lo hace ganar.

También el Tiempo se contrarrestaría, de forma que el viaje entre dos puntos separados en nuestras tres dimensiones por distancias inabarcables, se tornaría asequible en unos pocos meses o semanas.

En estos atajos, la nave no sale de las tres dimensiones habituales, sino que recorre un túnel de tres dimensiones que circula por entre el atajo de las otras.

Eso no son **Puentes de Einstein-Rosen** (conocidos como Agujeros de Gusano y que veremos más adelante), que requieren enormes montos de energía y son de vida frágil e inestable, sino que la distorsión espacio-temporal en presencia de intensas gravitaciones es un fenómeno estable y masivo, apto para viajar a través de un túnel formado por nuestras tres dimensiones en el seno de esas otras dimensiones expandidas, las cuales pueden utilizarse como atajos.

Las cartas de Navegación Estelar muestran los lugares de nuestro Universo próximo en los cuales se puede entrar en esos túneles con poco gasto energético, que es siempre una preocupación para quien viaja entre sistemas solares.

Hay Atajos artificiales, pero los más utilizados son aquellos que el propio entramado del Universo ha puesto a nuestro alcance de forma natural. Las buenas cartas los señalan adecuadamente.

2- Otro de los fenómenos que permiten el viaje interestelar son las **Flores de Amset**. Su presencia ya está documentada en las bitácoras de la capitana Delia Zair, que son un clásico de la Navegación. Serían un caso particular de Atajo Dimensional de alto rendimiento.

Como ella misma describe, las Flores de Amset son encrucijadas en las que los valores de la 3ª y 4ª Dimensión son contrarrestados por la 5ª y

6ª, posibilitando un periplo rápido a través de miles de pársecs.

La potencia de las Flores de Amset se debe a la enorme gravitación que las origina. Como la propia capitana Zair indica, surgen en las proximidades de agujeros negros u otros fenómenos supermasivos que deforman poderosamente el orden de las dimensiones, originando esta superconstrucción natural de cuatro dimensiones que se anulan mutuamente por pares.

Reciben este nombre debido al aspecto que presentan al aproximarse y entrar en ellas: las cuatro dimensiones en interacción parecen un loto de cuatro pétalos, con todos los colores posibles brillando en ellos. Todo un espectáculo. Amset fue el nombre mitológico que le daban los Gnorts (ver Cuadernos de *Bitácora de la Capitana Zair, pág 1032. , Ed. Base espacial Tesla, 2345 año estándar*)

La anulación de los valores de Espacio y Tiempo pueden presentar múltiples efectos. Es por ello que las cartas que se utilicen deben ser meticulosas y exactas, pues un error puede suponer una variación en miles de años-luz de nuestro punto de llegada, o incluso una variación temporal bastante desagradable, sobre todo si hay alguien esperándonos o se desea volver a ver a la familia. O, simplemente, volver a un mundo conocido y a un tiempo conocido. Una variación temporal en nuestro punto de llegada puede ser muy poco deseable.

3- Otro fenómeno cósmico consiste en los **Portales Dimensionales**. Consisten en regiones del Universo en las cuales se puede penetrar real y físicamente en las dimensiones expandidas. A diferencia de los atajos y flores de Amset, los portales desmaterializan la nave para nuestro nivel de existencia y lo absorven a niveles dimensionales diferentes, en los cuales los valores de espacio y tiempo varían.

Un portal da entrada real a otra dimensión. En ella, lo que en tres dimensiones supondría una gran distancia --con tiempo de viaje inasequible para una vida humana-- pasa a ser un corto periplo. Al ser reintegrado a nuestro marco de referencia tridimensional, la distancia recorrida es mucho mayor, en un tiempo mucho menor. Ello es equivalente al famoso Hiperespacio de la literatura popular, que se correspondería con introducirse efectivamente en dimensiones expandidas.

Los portales pueden ser naturales y estables, o artificiales, los cuales suponen un gran gasto energético para ser mantenidos, pero existen Civilizaciones de nivel III o IV de la Escala de Kardashov capaces de realizarlos.

Existen unos pocos portales clásicos en la Navegación Galáctica. El más conocido por nuestra Humanidad es el Portal Aurora, que se abre en las cercanías de la Esfera Mirna --en el sistema Luyten--, los satélites de Kruan, las Esferas Dan y Asperi, y conduce a las cercanías del Sistema Solar. Es muy utilizado por el tráfico galáctico de este sector.

4- **Puentes de Einstein-Rosen**, llamados así en honor a estos dos científicos, en realidad tres: Albert Einstein, Boris Podolsky y Nathan Rosen, que publicaron en mayo de 1935 (año estándar) en la Physical Review un artículo tiulado: *"Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?"* . En julio del mismo año y en la misma revista, Albert Einstein y Nathan Rosen, por entonces joven discípulo del primero, publicaron *"The particle problem in the general theory of relativity".*

Ambos artículos tratan sobre las singularidades en la Teoría de Campos. El primero Einstein lo consideraba excesivamente erudito, cuando su intención había sido demostrar la incapacidad de la Física para resolver ciertos problemas teóricos de forma simple y amena. Tal vez por eso apareció un mes después el segundo artículo, esta vez firmado solo por Einstein y su discípulo Rosen.

Estos dos artículos sustentan la posibilidad teórica de los Puentes de Einstein-Rosen. Bien, pero ¿qué son?

De manera simplista, son atajos --de nuevo-- en una curvatura espacio-temporal. En lugar de seguir la curvatura natural del entramado, el atajo sigue una línea que 'atraviesa' dicho entramado, acortando notablemente el viaje.

Sería un caso particular y extremado de Atajo Dimensional en una deformación de casi 180º.

Pero hay muchas otras deformaciones de mucha menor curvatura y en ellas ya hemos visto que hay atajos dimensionales.

Peligros:

Una de las cosas que deben estar escrupulosamente señaladas en las cartas son las zonas en las que es seguro o peligroso dar un salto con motor de curvatura. Ya veremos al hablar de propulsión las características de este tipo de impulsos, pero hay que resaltar que, en contra de la literatura popular, no es seguro hacer uso de esta propulsión en cualquier lugar del Universo.

La forma más rápida de alcanzar los atajos dimensionales, flores de Amset o portales es mediante un salto de curvatura que nos haga recorrer el espacio que nos separa de ellos. Sin embargo, debido a las características propias de este impulso, debe ser realizado en las zonas llamadas 'seguras', o de 'salto seguro'.

Durante el salto de curvatura y al salir de él no se tiene control sobre lo que se encontrará al ingresar a un espacio-tiempo estándar. (Se llama Espacio-tiempo Estándar a aquel que existe en una zona del Universo que no ha sido deformada por encima de cierto límite, y que se toma como 'espacio-tiempo normal'. También se llama así al que existe en tres dimensiones (más el Tiempo) fuera de atajos u otro tipo de vías dimensionales) siempre que no haya sido deformado excesivamente.

Por otra parte, la aceleración y el subsiguiente frenado al dar un salto de curvatura devoran los pársecs, y esas longitudes han de ser valoradas al calcular la seguridad del salto. Por tanto, la zona segura será aquella en la que se pueda acelerar y frenar el desplazamiento de la burbuja en la cual va inmersa la nave sin topar con obstáculos indeseables. Queda claro que hay que sumar el espacio de aceleración y frenado al que se pretende recorrer, para conocer el desplazamiento real de la nave.

También la radiación residual al frenar llegando al final del salto, a pesar de haber sido evacuada hacia dimensiones expandidas donde sus valores no sean peligrosos (la justificación teórica de esto resultaría extensa y aburrida, ver nota 1 más adelante), puede ser todavía notable y la seguridad de los propios planetas cercanos o naves en tránsito ha de ser tomada en cuenta. **Por tanto, se requiere una verificación del tráfico espacial antes de cada salto.**

La longitud y duración de los saltos posibles con seguridad en cada zona anotada en las cartas de navegación viene indicada escrupulosamente. Nadie desea dar un salto y finalizar en el corazón ardiente de una estrella, cerca del horizonte de sucesos de un agujero negro o alguna otra delicia

cósmica.

También hay peligro al adentrarse en extensas zonas cósmicas magnetizadas. Se ha descubierto que galaxias enteras o grupos de ellas pueden existir sobre campos magnéticos de la misma extensión, es decir, muy amplios, tanto como diez millones de años-luz de promedio.

Si las naves no están preparadas para resistir campos magnéticos tan amplios que alteren sus lecturas sistemáticamente o distorsionen el trabajo de los componentes, podemos encontrarnos con un grave problema. Si bien son muy débiles, la extensión de los mismos suma sus efectos a lo largo del tiempo, y eso debe ser tenido en cuenta, sobre todo cuando manejamos aceleraciones temporales que sumarían sus efectos rápidamente. Esos índices de magnetismo también están indicados en las cartas de navegación.

Saber leer las cartas es, pues, fundamental.

Resulta lógico que también hay que tener en cuenta los tiempos y espacios de aceleración y frenado en cualquier otro sistema de impulso utilizado.

Otro riesgo evidente son los asteroides y basura espacial en las proximidades de planetas tecnológicos.

Afortunadamente, las naves dotadas de Inteligencia Artificial están sobre aviso de todos estos peligros. También los androides o ginoides copilotos son inestimable ayuda para evitar tales riesgos.

Las naves suelen contar con detectores eficaces y haces destructores de los mismos. No obstante, el ruido de fondo puede enmascarar una aproximación de objetos peligrosos, así que las naves han de contar con medios de reparación rápida de desperfectos. Si el impacto sucede en zonas no críticas, quizá se pueda salir adelante...

Se requiere, además, saber interpretar las cartas y sus indicaciones lo mismo para una navegación segura como para obtener el título de piloto espacial que concede derecho a la posesión de una nave de cualquier tipo.

De esto hablaremos en la Tercera Parte del presente Manual.

Sabiendo leer estas indicaciones, se puede trazar una ruta a través de distancias relativamente grandes mediante varios saltos en zonas seguras y la utilización de todo tipo de atajos dimensionales.

Entre salto y salto pueden transcurrir incluso semanas, pero siempre es más breve que navegar a velocidad de crucero a través de miles de años-luz, lo cual es humanamente imposible.

Durante ese tiempo se utiliza una navegación convencional, como pueda ser de impulso de plasma de cualquier tipo, de vacío cuántico o de vectores electro-dirigidos.

Una notable excepción a lo dicho la constituye la posibilidad de viajar desmaterializado en una dimensión igual o superior a la séptima, que otorga un viaje casi instantáneo. Pero esa tecnología es posesión exclusiva de (y celosamente guardada por) civilizaciones de Tipo IV de la Escala de Kardashov. Los demás nos tenemos que conformar con viajes más cercanos y lentos, o bien utilizar Portales Dimensionales donde los haya.

Es por esa razón que siempre habrá misterios en el Universo.

Segunda Parte:

Tipos de propulsión.

Aquí veremos someramente las diversas clases de motores que principalmente impulsan las naves estelares:

1- Motores a reacción.

a- combustible químico.

b- motores iónicos.

2- Impulso de vectores electro-dirigidos.

a- de plasma convencional.

b- de plasma de quarks.

3- Impulso de vacío cuántico.

a- motores mixtos de vectores electro-dirigidos y de vacío cuántico.

4- Impulso Sublumínico de curvatura.

Como ya veremos, casi todas las naves poseen varios de estos tipos de motores, así que son naves mixtas. Para poder aprovechar los fenómenos anotados en las cartas de navegación, las naves bien preparadas para saltar de estrella en estrella utilizan varios sistema de propulsión. Así, pues, son naves mixtas.

Motores e Impulsos:

1- El más rudimentario de los sistemas sigue siendo de utilidad. me refiero a la acción-reacción: **Los motores cohete,** o **motores a reacción**.

La propulsión por motor a reacción consiste en utilizar el principio físico de que a toda acción corresponde una reacción igual pero de signo contrario.

Utilizando iones, plasma, combustión química o cualquier otro procedimiento, se provoca una acción o empuje en la pared cerrada de un motor abierto al exterior por la otra pared, como una tobera, por ejemplo.

Las leyes físicas exigen que se produzca una reacción en la otra pared para equilibrar el empuje ejercido sobre la parte cerrada del motor. Al no poder ejercerse, por estar abierta, se compensa con un empuje hacia adelante.

Es rudimentario, pero eficaz para aterrizar o para maniobras rápidas cuando no se dispone de la tecnología mal llamada gravitatoria.

a- Motores cohete hay de muy diverso tipo. Antiguamente se utilizaba un combustible y un comburente, de forma que, unidos, provocaban una mezcla explosiva, cuya violencia era ejercida sobre la parte cerrada del motor, obligando a la consabida reacción.

La desventaja era que la mayor parte de las moléculas inflamadas desperdiciaban su empuje contra las paredes y toberas del motor, disminuyendo mucho el rendimiento. Aún así podían lograr unos veinte o treinta millones de caballos de potencia. (El *Cohete Atlas*, que llevó a los primeros hombres a la Luna --1969--, desarrollaba unos 23 millones de caballos de potencia)

b- Este aumentó notablemente con el advenimiento de los motores iónicos. En este caso, el empuje venía dado por una corriente de alta potencia de iones cargados eléctricamente energetizados por radiofrecuencias que eran conducidos por campos electromagnéticos al exterior por una tobera. Al aprovecharse la práctica totalidad de las partículas, evitando el rozamiento con las paredes y conductos del motor, rendían mucho más y tenían mucha más potencia que los antiguos motores químicos.

Fundamento del Impulso:

Qué es un vector moción.

Es sabido que en un sólido, las fuerzas de atracción de las moléculas están unidas unas a otras y su resultante está en el punto de gravedad del objeto.

En un gas, las moléculas están libres y son proyectadas en todas direcciones, originando presión entodas las paredes del recipiente.

Sin embargo, a pesar de que las moléculas salen a toda velocidad en cualquier dirección, en cada molécula o partícula hay un vector de movimiento que siempre es perpendicular a los campos de fuerza de la partícula. Es decir, aunque corra en cualquier dirección, lo hace perpendicularmente a sus campos de fuerza.

Se descubrió en el siglo XX que una poderosa corriente eléctrica circular originaba un impulso en dirección norte del campo originado. Igualmente los rotores de motores electromagnéticos tenían tendencia a desplazarse hacia el polo norte de sus campos magnéticos.

Si disponemos de un plasma susceptible a los campos electromagnéticos o de otro tipo, podremos dirigir sus vectores de moción alineando sus campos de fuerza. Es lo que se llama un **impulso coherente de los vectores**.

A toda acción le corresponde una reacción de la misma magnitud y sentido contrario. De forma que un impulso coherente en una dirección creará otro igual pero de signo contrario.

En este caso no se precisa tobera abierta, puesto que no es presión lo que ejerce la fuerza, sino un impulso subatómico o molecular.

Si ello sucede con quarks, que son los transmisores de las fuerzas fuertes o electrodébiles, el impulso puede resultar muy poderoso.

2- A mediados y finales del siglo XXI las investigaciones llevaron al descubrimiento del **impulso de vectores electro-dirigidos**.

a- Este nombre tan sonoro hace referencia a motores en los cuales el plasma convencional gira en un toroide bajo la acción de un poderoso campo electromagnético en el seno de un superconductor a media temperatura y origina un impulso en una dirección dada. Los vectores de motion de las partículas se alinean coherentemente y ello provoca un impulso. Como en el caso de los motores a reacción, este impulso obliga a la aparición de una reacción de signo contrario. Pero no es necesario que exista una tobera abierta en este caso.

b- Poco después se descubrió cómo hacer lo mismo con **plasma de quarks**, los ladrillos de las fuerzas elementales atómicas, y ello elevó el rendimiento varias potencias de diez. Es decir, se consiguieron motores de quarks muy poderosos, aptos para originar velocidades extremas en las naves.

3- Pero la verdadera revolución de los motores espaciales surgió del descubrimiento de cómo originar una diferencia de densidad entre la parte del Mar de Dirac sobre la nave y la de su superficie inferior.

A eso le llamaron **impulso de vacío cuántico**.

Como todo navegante sabe, el Mar de Dirac es un ente teórico pero efectivo que posee densidad infinita a nivel general.

El Efecto Cassimir es una demostración de que este ente teórico es algo

efectivo y real.

Sin embargo, al descubrir cómo alterar esa densidad a nivel local, se descubrió que ello originaba un impulso que no dependía de nada, que podía surgir en el vacío del espacio por medios sencillos, evitando llevar a bordo enormes cantidades de combustible. Solo se requería un medianamente potente generador eléctrico. Los reactores de fusión de tamaño pequeño resolvieron ese punto.

El principio es simple: de la misma forma que la diferencia de presión encima y debajo del ala de un avión origina un impulso ascensional, la diferencia de densidad sobre y debajo de una nave que altere la densidad del Mar de Dirac origina un impulso ascensional (o dirigido en una dirección concreta).

¿Cómo? Bien:

Las partículas se materializan constantemente en el vacío por pares partícula-antipartícula. Si se consigue atraer constante y eficazmente una de dichas partículas en una zona del espacio sobre la nave (o delante, detrás, etc), se desequilibra la densidad de Dirac.

Ese desequilibrio origina el impulso.

De paso recordaremos que esta tecnología surgió del artículo del ingeniero Pedro Gonzáles Mirto, de Chile, titulado: *"Concentración de los rayos cósmicos" (Pisco Elqui, año 2022)*.

¡El combustible lo pone el propio Vacío Cuántico! Eso es magnífico cuando se pretende un viaje a largo plazo, en el cual es imposible arrastrar la cantidad de combustible de cualquier tipo que requeriría tan largo viaje.

a- Si lo que se atrae son quarks, el impulso es notablemente más intenso. Si se atraen en zonas diferentes de la nave los quarks y sus antiquarks, se puede originar notables efectos añadidos de impulso de vectores electro-dirigidos, con lo cual la potencia puede incluso aumentar: motores mixtos de vectores electro-dirigidos y de vacío cuántico.

Ello dio a las naves humanas el dominio del viaje estelar.

No obstante, como ya indiqué, los motores a reacción siguen usándose puntualmente, en su modalidad eléctrica iónica y movidos por el mismo

generador de fusión.

Lo mismo para otros tipos de motores. Las naves, como ya se dijo, tienen un sistema de propulsión mixto.

Uno de los errores más frecuentes sobre este tema es pensar que la antimateria posee una fuerza antigravitatoria, pero no es así: por todo lo que sabemos, las antipartículas se ven afectadas por la gravitación de la misma forma que sus contrarias. Por tanto, no existen los motores antigravitatorios, a menos que se llame así a aquellos que desafían la Gravedad, pero entonces un simple avión es antigravitatorio.

Los efectos 'antigravitatorios' observados en rotores fuertemente electrificados (**Efecto Towsend-Brown**) se deben a la atracción que las fuerzas electromagnéticas ejercen sobre los pares partícula-antipartícula que, como ha quedado dicho, genera un ***impulso de vacío cuántico.***

Una pequeña modificación en el motor de Vectores Electro-dirigidos atraerá igualmente partículas creadas en el Vacío, de forma que ambos impulsos están muy relacionados y es extraño encontrar un motor de Vectores Electro-dirigidos puro, cuando puede añadir fácilmente Impulso de Vacío Cuántico a su rendimiento. Suelen ser motores mixtos.

4- Y llegamos a la estrella de los impulsos espaciales: el **impulso sublumínico de curvatura.**

La mayoría de las naves medianamente potentes poseen cierta capacidad de curvatura de espacio-tiempo.

La teoría surgió en el siglo XX de la creatividad de un aviador veterano y guionista: el señor Gene Roddenberry. En 1966 ideó el impulso de curvatura y desde entonces fue un desafío para la ciencia conseguirlo, a pesar de las primeras burlas y reticencias.

Cuando se construyó el primer motor de curvatura operativo, en el año 2150, el señor Roddenberry recibió un Premio Nobel honorífico. Lo recogió en su nombre una descendiente suya, que fue, así mismo, astronauta navegante de la primera nave que contaba con un modesto motor de curvatura.

Básicamente consiste en mantener a la nave dentro de una burbuja de Espacio-tiempo estándar, mientras se crea delante una curvatura que atrae dicha burbuja (y a la nave consigo) y una curvatura detrás que la empuja, con lo que la nave permanece estática pero el propio entramado

del Espacio-tiempo se mueve a velocidades quasi-lumínicas.

Para conseguir las dos curvaturas de signo contrario delante y detrás de la nave se utilizó una tecnología similar a la necesaria para atraer los quarks y antiquarks en los motores de impulso por vacío cuántico. Se requiere una gran cantidad de energía para iniciar el proceso pero, una vez creada una minúscula burbuja que aprisione los quarks o sus contrarios, su propia fuerza de la que son transmisores curva así mismo el entramado espacio-temporal y se inicia un crecimiento de la curvatura sin necesidad de añadir más energía.

Los antiquarks permanecen aislados de la materia común en su burbuja de espacio-tiempo. Se origina un pequeño desfase temporal, incluso de pocos milisegundos, suficiente para que las partículas y sus antipartículas no estén en el mismo espacio al mismo tiempo, con lo que se impide su aniquilación y subsiguiente explosión.

No es posible superar la velocidad luz, como pensaba Gene Roddenberry, pues la radiación freiría cualquier cosa que lo hiciera, incluso aunque viajara en una burbuja de Espacio-tiempo estándar. Además, hay consideraciones de energía y teóricas que lo impiden.

Pero un 85% o 90% de esa velocidad entre atajos dimensionales ya es apreciable.

La totalidad del Universo no está a nuestro alcance, pero tampoco estamos aislados en nuestro pequeño sistema solar, como sabrá cualquier navegante estelar.

Hay unas zonas conectadas por portales y atajos que sí son accesibles y, si se tiene paciencia, un viaje de un par de años puede llevarnos bien lejos a lo largo de la Galaxia.

En otro tiempo, los navegantes de la Mar terráquea pasaban meses e incluso años, para hacer un periplo. La navegación espacial no se diferencia excesivamente de ello.

Esa es la maravilla de las Cartas de Navegación Estelar: que nos muestran los fenómenos topográficos del Universo que nos permiten saltar de estrella en estrella.

Tercera Parte:

Lectura e interpretación de las cartas de navegación estelar.

En épocas pretéritas, la palabra *'carta de navegación'* se refería a unos pliegos de papel plano que se extendían sobre una mesa y se interpretaban. En ellas constaban los accidentes orográficos, las coordenadas geográficas, las corrientes marinas y todo detalle o peligro que el navegante debiera conocer para realizar un viaje lo más seguro posible.

Comprendo que esto les parecerá extraño. Ya no se utilizan pliegos de papel (hoy día un gramo de papel es más caro que un gramo de uranio 235, además de estar prohibida la tala de árboles para fabricarlo. Un gramo de madera puede llegar a valer más que un kilogramo de diamantes finos). Sin embargo, en aquella época feliz de abundancia, la madera era considerada poco menos que un material tosco.

Bien, al grano.

las actuales cartas de navegación estelar están constituídas por programas digitales de gran perfección que proyectan hologramas en tres dimensiones e incluso con una representación de la cuarta, con sus anotaciones y datos en cifras y símbolos ampliables.

También contamos, por fortuna, con androides y ginoides capaces de interpretarlas con rapidez para un caso de apuro y naves con Inteligencia Artificial igualmente capaces.

Pero cualquier navegante humano debe saber leerlas e interpretarlas adecuadamente, no solo por su seguridad, sino para obtener el título de *piloto espacial*, que da opción a ser *navegante* o *capitán de nave*.

Al encender una carta holográfica en el tablero de mando nos encontraremos con la zona de la Galaxia por la que estemos viajando, a menos que solicitemos al ordenador de la nave una zona diferente.

Veremos un mapa en relieve del paisaje gravitatorio, con sus ondulaciones ocasionadas por las masas presentes o accidentes orográficos, como campos magnéticos, agujeros negros, zonas de alta radiación y demás. Es el mapa orográfico de la zona. En él veremos señalada la posición de nuestra nave, o de cualquiera solicitada.

En dicho mapa encontraremos líneas y regiones coloreadas de forma convencional:

las líneas o áreas blancas luminosas señalan las rutas seguras. En estas líneas veremos unas cruces con cifras: son los pársecs útiles de los saltos que podemos dar sobre esas rutas, entre cruz y cruz.

Ya mencionamos lo que era la distancia útil de un salto de curvatura: aquella que incluye el espacio de aceleración y de frenado, además del espacio que pretendíamos recorrer. Esta distancia viene determinada por los planetas habitados o hábitats ecológicos protegidos, que no deben ser irradiados por el remanente que desprenden las naves al frenar (*1).

No solo eso, sino que al determinar nuestra ruta y calcular las distancias de salto de curvatura, debemos inexcusablemente consultar a las autoridades galácticas sobre el tráfico existente en ellas. Nuestro salto no debe perjudicar a ninguna otra nave, so pena de pasar unos cuantos años penado de muy diversas formas, pues arrollar o irradiar a una nave es un delito con severas condenas. Se deduce de esto que nuestra nave debe, igualmente, estar identificada y localizada por las autoridades. Habitualmente, de estas tareas se encarga la nave inteligente sin necesidad de recordárselo, pero es bueno tenerlo en cuenta.

También veremos líneas o áreas negras marcadas con puntos esféricos rojos: son las rutas prohibidas. En ocasiones por los peligros que presentan, que vendrán representados por los puntos y debidamente rotulados. En otras ocasiones, debido al monopolio de alguna corporación o por la presencia de tropas galácticas que las utilizan en exclusiva.

Las bases de la Federación Galáctica vienen representadas por puntos esféricos amarillos o azules, según sean de tipo civil o militar. Allí constan sus coordenadas orbitales, sus dimensiones y capacidad, su equipamiento e, incluso, los habitáculos libres que podríamos utilizar en caso de necesidad. Estos datos se abren en un holograma secundario.

Los puntos anaranjados señalan planetas o bases que no pertenecen a la Federación Galáctica y suelen estar sobre líneas o áreas verdes de *uso con prudencia*. No está prohibido adentrarse en esas rutas, pero quien pilota y su tripulación lo hacen bajo su propia responsabilidad. Ocasionar problemas con civilizaciones ajenas a la Federación también es un grave

delito. La Paz debe ser mantenida.

(**1- Nota*: Cuando se teorizó el motor de curvatura, de inmediato los Físicos descubrieron que provocaría una inmensa radiación al llegar a destino. Las burbujas de Espacio-tiempo en su discurrir atraerían todo tipo de partículas presentes en el Vacío, acumulando una cantidad de radiación enorme que sería liberada al desaparecer las burbujas, destruyendo todo delante y en las inmediaciones de la nave. La propia nave sería destruída por los enormes campos gravitatorios presentes en esta tecnología.

Parecía que nunca podría lograrse un viaje por curvatura.

Sin embargo, existía en Internet una Hipótesis desde hacía muchos años, a la que nadie había prestado atención: *la Hipótesis del Espacio-tiempo Múltiple (6 de octubre del 2015, https://parslik.blogspot.com/2015/10/notas.html)*.

Por una simple casualidad fue descubierta por un científico que, de inmediato, percibió que *ahí había algo*, pese a lo rudimentario de su argumentación.

La Hipótesis proponía que el entramado o urdimbre de Espacio-tiempo es de naturaleza vibratoria, y que existen múltiples frecuencias de Espacio-tiempo.

En cada una de ellas, las constantes universales que determinan las magnitudes de la Energía variarían, de forma que una cantidad de energía excesiva en nuestra frecuencia de Warp sería algo inofensivo en otra de ellas. También mencionaba, como de pasada, que el viaje de curvatura sería posible desviando la radiación producida por él hacia una frecuencia en la que no causase perjuicio.

Así que el científico Eric Wolfftang Ross desarrolló en el año 2140 un método para evacuar la radiación hacia frecuencias de urdimbre donde la velocidad de la luz era menor, y por tanto, también el resultado de las ecuaciones de la Relatividad.

Sin embargo, como deducirán de las normas de navegación que obligan a consultar el tráfico de naves y los planetas habitados o reservas naturales al dar un salto de curvatura, la radiación no se consigue eliminar totalmente. Sí lo suficiente como para no crear una gran explosión, pero el remanente es ciertamente, una cantidad de radiación apreciable.

En cuanto a los enormes campos gravitatorios y magnéticos implicados, el problema se resolvió aplicando burbujas de signo inverso en torno a la de urdimbre estándar que rodea a la nave. *[Ya saben que se llama Espacio-*

tiempo estándar a aquel tridimensional que no ha sido deformado más allá de determinados parámetros por causas relativistas].

Así, pues, la estructura del impulso de curvatura no es tan simple como dos burbujas, una delante y otra detrás, sino que implica varias de ellas de signos opuestos y un sistema de evacuación hacia otras frecuencias de urdimbre. En la práctica, es bastante complicado. *Fin de la Nota*).

Los puntos esféricos rojos sobre las rutas peligrosas tienen unas cifras. En el caso de agujeros negros, en el centro del punto hay una esferilla más pequeña de negro intenso. En su margen hay cifras que están sobre una esfera de un añil brillante que rodea a ambos. Estas indican el diámetro de seguridad en torno al horizonte de sucesos. Como en el resto de datos cuantificados, se pueden consultar en un holograma secundario que se abre al efecto).

Las rutas seguras, en blanco brillante, llevan anotadas las distancias a sus márgenes donde se aplica este baremo.

Las rutas marcadas en negro, que son las rutas prohibidas, también están anotadas con cifras que indican el margen más allá del cual podemos aproximarnos a ellas. El que no es del todo seguro viene señalado por un área gris.

En ocasiones, la zona gris se aleja de las líneas, y marca lugares de riesgo relativo, dándole la semejanza de un lago o meandro de un río, o a una bolsa. (Quienes han nacido en la Tierra saben lo que es un *río*. Es el equivalente al *cauce* artificial marciano. La palabra *lago* es sobradamente conocida por los nacidos en cualquier base).

Así que, más allá de los márgenes de las rutas blancas, verdes o negras o zonas grises, existe un inmenso territorio de color azul pálido en las cartas que se llama *'Fuera de ruta'*. Circular por esta zona fuera de ruta está permitido, pero quien lo haga lo hace bajo su propia responssabilidad.

Es difícil encontrar otra nave, ya sea legal o ilegal, fuera de las rutas usuales y, por ello, muchos mercantes se arriesgan por esa zona para encontrar planetas o bases desabastecidos con los cuales puedan comerciar.

Desgraciadamente, también circulan por ella los temidos piratas espaciales, de muy diversas especies. Pero ese es tema aparte que ya

trataremos.

Habitualmente la lectura de la carta de navegación es una tarea compartida entre quien sea capitán o capitana, su propia nave inteligente y, si los hubiere, los droides inteligentes de a bordo.

Hay navegantes que delegan esa obligación en su droide, consultándole someramente, pero ello deriva en torpeza con el tiempo. El comandante de la nave debe saber leer con agilidad las cartas y decidir con premura en base a este conocimiento, pues los droides pueden fallar.

La consulta a la propia nave es más frecuente, pues, finalmente, es ella la que nos tiene que llevar. Las naves con IA hacen comentarios reveladores sobre su propio estado, su capacidad para encarar determinados peligros y sobre sutiles circunstancias que detectan sus sensibles instrumentos y que no están en las cartas. Las Bitácoras de la capitana Delia Zair anteriormente citadas son claro exponente de esto que decimos.

Las cartas de navegar son simples instrumentos y no todo está consignado en ellas. Pero los sensores de las naves detectan en tiempo real el estado de la zona de navegación. Un buen comandante consulta a su nave con frecuencia.

Aclaración: Utilizo el término *'comandante de nave'* en referencia a quien es responsable de la misma. Habitualmente es un capitán o capitana estelar reconocido como tal por la Federación, pero puede ser un civil con titulación de *'navegante'*. No debería un *navegante* arriesgarse fuera del Sistema Solar, pero en ocasiones lo hacen.

(Por ejemplo, un *comodoro* es el *comandante* de una Base Espacial o de una sección de la misma, y un *capitán de nave* es el *comandante* de su nave).

Cuarta Parte:

Requisitos para poseer y pilotar una nave estelar.

Apuntes legales

El Tratado de los Mundos, esquema

Auxilio a náufragos

Desine Ignem

Según el Tratado de los Mundos, la navegación estelar es libre para cualquier ser inteligente. Ello se deduce del *Principio de Integridad Individual* y la *Declaración de Derechos Inalienables.*

Además debe poseer el título de *piloto espacial.* Es decir, no se le restringe esa libertad a nadie, pero se le exige aptitud y actitud responsable.

Para obtenerlo es preciso pertenecer a la Federación Galáctica, estar libre de restricciones de libertad o tránsito y pasar un severo exámen compuesto de varias pruebas que se describen someramente a continuación.

Por supuesto, el primer requisito para aspirar al título de navegante estelar es conocer y aceptar el *Tratado de los Mundos*. Una buena parte del exámen versa sobre este conocimiento. Se describe más adelante.

La siguiente prueba examinará sus conocimientos de las tecnologías implicadas. A nadie que ignore cómo funciona su nave en profundidad se le concederá la licencia.

En profundidad significa ser capaz de resolver una emergencia técnica y salvar la piel, la nuestra, la de nuestros tripulantes y la nave y sus droides. El exámen es exhaustivo y abarca todas las formas de motor utilizados en la navegación.

Una vez demostrado el conocimiento sobre la propia nave, la siguiente prueba versa sobre la interpretación de las cartas de navegación. Es una prueba práctica, donde se le ofrece al o la aspirante un origen y un destino, y debe establecer una ruta rápida y segura. Ni que decir tiene que el origen y destino de ese viaje virtual están cuidadosamente elegidos y presentan todas las dificultades que un navegante puede encontrar.

La siguiente prueba es oral. Un tribunal de veteranas y veteranos interrogará a quien aspira al título sobre tratamiento diplomático de otras especies inteligentes, situaciones de tipo humano, preferencias de viaje y un sinfín de otras cosas que no tienen otro objeto sino conocer la psicología de la persona examinada y su nivel humano. Este tribunal veterano sabrá deducir gracias a su experiencia el nivel de preparación de quien tiene delante.

Este interrogatorio tiene poco que envidiar a uno policial

Apuntes legales.

Según señala la ***Ley de Integración Galáctica***:

"Anexo 4º de la Ley de Integración Galáctica:

Art 1º: Se desprende del Principio de Integridad Individual que todo ser pensante integrado en la Federación Galáctica podrá circular libremente por la Zona bajo autoridad de la Federación, con los únicos límites contemplados en la Ley de Seguridad y Paz.

Art 2º: Se desprende del Principio de Libertad de Comercio que todo ser pensante integrado en la Federación Galáctica podrá comerciar dentro de la Ley en toda la Zona bajo su autoridad, con los únicos límites contemplados en la Ley de Seguridad y Paz.

Art 3º: Todo ser pensante integrado en la Federación Galáctica está sometido a la autoridad de la misma dentro de los límites contemplados en la Declaración de Derechos Inalienables y en la Ley de Seguridad y Paz."

Como habrán adivinado, los límites impuestos por la Ley de Seguridad y Paz hacen referencia a las rutas marcadas en negro en nuestras cartas y a las áreas rojas de gran peligro. También se refieren a las restricciones penales que pesen sobre quien viaja en las naves.

Ello significa que un *navegante estelar* civil puede adentrarse en las rutas permitidas siempre que posea el título de *piloto espacial.*

Un poco de información legal e histórica no está de más aquí:

El Tratado de los Mundos fue firmado por la Federación Galáctica en el 3109 año estándar, en el Sistema de Electra (Electra --17 Tauri / HD 23302 / HR 1142), en el Planeta Ladlas de Sylim.

Las diversas Especies acordaron así un marco legal que garantizase la Paz Galáctica.Una Paz extraña, pues permite guerras localizadas por intereses en litigio, pero pone unos límites al uso de la violencia que, caso de ser sobrepasados, desencadenaría represalias de alto nivel.

Hay quien la ha llamado la Dictadura de la Paz, pues utiliza la coherción para mantenerla. Por otra parte, respeta las libertades individuales y de planeta. De ese respeto se deriva la permisividad con rencillas localizadas, siempre que no atenten contra la Paz Galáctica.

Este Tratado satisfizo tanto a las Especies pacíficas como a las belicosas y está considerado como un triunfo del pragmatismo diplomático.

Su esquema es el siguiente:

Tratado de los Mundos:

a- Declaración de Derechos Inalienables

b- Ley de Seguridad y Paz

c- Principio de Integridad Individual

d- Principio de Libertad de Comercio

El Primer Curso de Navegación de la Escuela Oficial del Espacio ofrece un amplio conocimiento de cada uno de estos títulos. Para información sobre su contenido pueden dirigirse a los cinco tomos de *Enciclopedia del Derecho Galáctico, del catedrático Sheres de Ristran, Ed. Clarke.*

Auxilio a náufragos.

De especial importancia es conocer el deber de todo navegante de prestar auxilio a quien esté en problemas en el Espacio Profundo:

"Todo navegante estelar tiene obligación de prestar refugio y ayuda a cualquier ser inteligente que se encuentre en peligro o a la deriva en el Espacio, siempre que se trate de seres pacíficos que no pongan en peligro

ni la nave ni a su tripulación". (Artículo 10 del Tratado de los Mundos).

Como verán, la Ley no especifica el tipo de seres inteligentes que deben ser auxiliados. Es decir: **todos** (incluidos los artificiales).

Sin importar la relación de la Federación con su Especie, todos quienes naufraguen deben ser auxiliados.

Incluso si han naufragado debido a un combate con una nave propia o grupo de ellas, los supervivientes deben ser auxiliados.

Desine Ignem.

Ello establece el **Principio de *Desine Ignem***, por el cual los supervivientes a un ataque (y quienes les han vencido) se sitúan automáticamente en estado de ***Cese el Fuego ('Alto el Fuego')***, obligándoles este Principio a no actuar en lo sucesivo contra quienes les han vencido una vez a bordo de su nave. Igualmente, obliga el *Desine Ignem* a acoger y dar albergue y protección a los supervivientes de un ataque propio sin llevar a cabo represalias. Establece un armisticio automático y obligatorio entre ambos.

Parecerá un poco ingenuo, pero este principio básico se suele cumplir de buen grado por la mayoría de las Especies belicosas, porque sustenta una cierta racionalidad en la guerra. Por otra parte, violar el *Desine Ignem* y faltar a la buena fe de sus rescatadores se considera a la misma altura moral que vender a un familiar por dinero o violar a un ser indefenso. Y está igualmente penado. Y la IA de las naves toma buena cuenta de todo cuanto se hace en ellas.

Consejo Sumario.

Hay que aclarar que, en el Espacio Profundo, quien comande una nave o Escuadra tiene potestad para aplicar la Ley en un **Consejo Sumario**, y las penas se aplican de inmediato:

"En ausencia de un Tribunal Federal Nombrado, Quien sea el Comandante a cargo de una nave o Escuadra de la Federación Galáctica asumirá la autoridad para juzgar y aplicar la pena correspondiente a delitos graves junto a otros tres oficiales. Las faltas leves o puramente administrativas esperarán a contar con tal Tribunal para ser sancionadas. Dichas penas a faltas graves deberán ser sancionadas por una mayoría simple de la

tripulación antes de ser aplicadas".

Quien viole el *Desine Ignem* no puede esperar clemencia de una tripulación enemiga, y su destino está sellado. La condena se aplicará de inmediato una vez el Consejo Sumario la decrete.

El Consejo Sumario lo compondrán cuatro de los oficiales al mando de la nave o Escuadra.

En ausencia de oficiales, el Consejo lo compondrán cuatro de los tripulantes más veteranos de la nave.

Una vez decretada la pena, se procederá a votarla por la tripulación, debiendo ratificarla una mayoría simple de ella. En caso negativo, deberá ser sustituida por otra pena alternativa.

Estarán exentos de voto quienes sean parte afectada en el juicio y los androides de combate. Los droides de apoyo podrán votar la sentencia.

Se considera que la objetividad de los droides es un buen contrapeso a la emotividad humana que suele nublar el intelecto. No obstante, los droides de combate, al tener en sus deberes incluso el dar muerte en defensa de la nave o sus tripulantes, se considera que están programados de forma sesgada y no podrán votar las sentencias.

Todo ello será debidamente consignado en un acta oficial por la IA de la nave. En caso extremo en que ello no fuera posible, lo haría un droide de servicio que estaría exento de voto.

Si la tripulación es muy escasa, sus oficiales formarán el Consejo hasta el número de cuatro –pudiendo ser un número inferior– y la tripulación votará las condenas.

Se debe tener en cuenta que las naves poseen registro automático de todo lo que acontece en las dependencias públicas de la misma. Si algún mando negara auxilio a náufragos, la Federación Galáctica tendría notificación inmediata (por inmediata se entiende lo más pronto que las distancias cósmicas lo permitan).

De la misma forma, toma registro automático de los procesos judiciales y su legalidad, siendo notario objetivo de todo cuanto acontece en su interior. Por todo ello, es difícil saltarse el Tratado a bordo de una nave

federal.

Quinta Parte:

Tipos básicos de naves civiles y Federales:

Principio Legal

Tipos de naves:

Principio Legal:

Del entramado legal ya expuesto someramente se deriva la libertad que tiene cualquiera que posea el título de piloto espacial de poseer una nave y equiparla con todo lo necesario para navegar y defenderse. Un cierto tipo de armamento está permitido, pues desgraciadamente existe la Piratería Criminal e igualmente existe el Derecho a la Propia Defensa.

El Tratado de los Mundos y su desarrollo articulado ofrece el marco legal en el cual se debe desarrollar la actividad espacial de todo tipo, ya sea individual y civil, o comercial, o Federal.

Dentro de esos límites, quien posea una nave es su comandante y tiene libertad de acción. Los límites son bastante amplios, justos y racionales, así que esa libertad es relativa pero extensa.

Tipos de naves:

Todas las naves que se utilizan actualmente se derivan del esquema básico, que es la nave lenticular u circular que, en realidad, es meramente el sistema propulsor en su mínima expresión y una cabina de tripulación.

Las demás naves, sea cual sea la forma y el tamaño, poseen en su interior un sistema similar en una o varias unidades de antena, así que lo estudiaremos someramente. Para más información, sin duda encontrarán información técnica en la Red.

Nave Lenticular de Impulso por Vacío Cuántico Mixto.

Consta de un ala circular, en cuyo centro se dispone el habitáculo, o cabina de tripulación. El ala circular es, en realidad, la cubierta exterior de una antena capturadora de partículas con todo su sistema.

El esquema circular se impuso por sí mismo en los comienzos de la ***navegación por Vacío*** debido a la maniobrabilidad y estabilidad que concede a la nave, así como la agilidad que le presta en giros de ángulo agudo a toda velocidad.

Como saben, el ***Impulso por Vacío Cuántico*** (también llamado *'de Vacío Cuántico'* o, simplemente, *'Impulso de Vacío* o *por Vacío'*) se basa en causar una diferencia de densidad en el Océano de Dirac entre una cara de la antena y la opuesta mediante la captura de las partículas que el propio Vacío materializa constantemente.

Por tanto, se deduce que la magnitud de la superficie útil de la antena es proporcional al poder del Impulso.

La superficie útil de la antena se calcula mediante la fórmula de la superficie de un círculo que corresponde al de la antena, a la que se resta la del círculo interno en donde está la cabina y espacio intermedio. Una vez obtenida la superficie útil se ha de multiplicar por el **coeficiente de Roche**, que es un valor universal que mide el impulso direccional por cada unidad de partículas capturadas y también por el **coeficiente de rendimiento**, que es la cantidad de partículas que es capaz de capturar cada antena por unidad de superficie, y que es un valor propio para cada antena. Habitualmente la empresa fabricante lo troquela a presión en la propia antena y también suele estar detallado en la cubierta discoidal, o ala del aparato.

El peso y el rozamiento son desechables si se utiliza también ***Vectores Electro-dirigidos*** (como es habitual) que anulan la inercia y la gravitación y crean también un campo de fuerza que rechaza el fluido atmosférico sea cual fuere.

En caso de no ser así, por supuesto que su efecto debe ser tenido en cuenta en los cálculos de rendimiento.

El resto de naves llevan en su interior similares mecanismos, aunque los cálculos de rendimiento son mucho más complejos. Habitualmente el

fabricante indica este valor, además de los de centro de gravedad del impulso y de estabilidad en las especificaciones de la nave, ahorrando al navegante engorrosos cálculos.

Naves.

No voy a dar un catálogo exhaustivo de los tipos de naves, pues son tantas como la imaginación de sus constructores pueda diseñar.

No obstante, se puede dar unas indicaciones generales.

Las naves estelares pueden ser **civiles** o **Federales**.

Las civiles pueden ser **de uso comercial** y pertenecer a una **corporación** , o bien ser **privadas** para comercio o recreo propio.

Comerciales:

Las grandes corporaciones fletan escuadras de naves para explotación y transporte de mercancía. Pero también existen mercantes gobernados por una pequeña tripulación.

Las corporaciones que poseen grandes recursos fletan grandes naves dotadas de todo tipo de propulsión y armamento (***tipo B***). La potencia de estas flotas es cuidadosamente vigilada por la Federación Galáctica, pues la tentación de prepotencia es grande también cuando se tienen grandes recursos y gran armamento. La Federación es celosa de su poder. Un poder militar demasiado grande y al margen del control federal amenazaría **la Paz Galáctica**, que es el bien más preciado y defendido.

Las grandes flotas comerciales se diferencian poco de la Armada Federal. Poseen transportes tipo plataforma de enorme superficie o cargueros igualmente grandes (que suelen tener una forma de pez o alargada con una superficie superior plana y donde se almacenan miles de containers en la zona interior central. La superficie plana se puede utilizar como zona de estacionamiento temporal o para instalaciones posteriores a su fabricación). Igualmente está en esa zona el sistema de comunicaciones.

Todas las naves comerciales poseen las tres zonas lógicas: puente de mando, zona de carga y descarga y zona de propulsión y motores.

También están dotadas de armamento tipo B, proporcional a su envergadura.

El armamento tipo B es de uso civil. Su potencia está limitada por ley, pero su número solo depende de la eslora de la nave y su volumen. Debido a ello y por miedo a la Piratería Criminal, las corporaciones construyen cargueros muy voluminosos autorizados a portar un gran número de cañones de haces y misiles tipo B. Si bien su potencia está limitada, su gran número supone una buena protección contra naves piratas (Nadie puede impedir que se disparen dos haces sobre el mismo punto, con lo que duplican su poder. Las grandes naves comerciales suelen disponer sus cañones por pares o tripletes que disparan al mismo punto).

También están autorizadas las naves de más de tres kilómetros de manga a poseer diez droides de combate bien artillados.

Por supuesto, las corporaciones, al igual que las pequeñas compañías, poseen naves de enlace y comunicaciones, de servicio técnico de mantenimiento y demás sistema de apoyo logístico. Cada corporación tiene un catálogo variado y extenso.

Las naves destinadas a comercio deben poseer un permiso que detalle el tipo de comercio que realizan y los lugares donde se les autoriza a comerciar.

Hay protestas continuas de las corporaciones y particulares denunciando que este permiso limitado va contra el Principio de Libertad de Comercio. La Federación argumenta que solo verifica si las rutas que se prevé utilizar son seguras y autorizadas.

En líneas generales:

Toda nave posee Inteligencia Artificial.

Los cargueros grandes funcionan con impulso de curvatura y de vacío cuántico con Impulso de vectores electro-dirigidos. Así, pues, contienen un reactor de fusión de tamaño grande que alimenta los tipos de impulso. Poseen también motores a reacción de tipo iónico. Su envergadura les permite transportar una cierta cantidad de combustible iónico a ese efecto.

Últimamente se ha experimentado con tecnología capaz de utilizar las propias partículas capturadas por el motor de vacío para alimentar los

motores iónicos, pero es una tecnología en pruebas. Sería un gran avance, sin duda y ahorraría transportar el combustible, con lo que toda nave del tamaño que fuera podría utilizar impulso iónico.

Las naves de enlace o servicio técnico poseen motores mixtos de vacío cuántico y vectores electro-dirigidos. Portan un reactor de fusión mediano.

El personal de ambos tipos de nave mercante pueden llevar armas portátiles.

Las naves civiles de uso privado tienen tamaños y formas variados. Poseen reactores de fusión de tamaño pequeño o mediano que alimentan motores mixtos de vacío cuántico y vectores.

Naturalmente, hay grandes yates estelares privados capaces de transportar alguna cantidad de combustible iónico e incluso algunos tienen motores de curvatura de potencia reducida, pero está considerado una excentricidad innecesaria.

El armamento autorizado a las naves privadas es de ***tipo C***: cañones de haces y de pulsos de energía radiante. También se autorizan armas portátiles cortas de haces y varillas defensivas, que son emisores de pulsos radiantes portátiles con forma de huso estilizado, de unos veinte centímetros. Se pueden llevar colgando de un ceñidor lo mismo que las armas cortas de empuñadura.

Lo mismo los grandes yates como los pequeños aparatos privados pueden tener droides de combate a modo de guardaespaldas y en número limitado a tres. Su armamento será igualmente de tipo C.

Naves de la Armada de la Federación Galáctica:

La Federación posee Bases Espaciales en torno a numerosos planetas e incluso Bases Errantes, que transitan una zona del Universo determinada por su autonomía. Las Bases Errantes están ancladas gravitatoriamente a una estrella, aunque su órbita puede ser muy excéntrica. En su recorrido se incluye a varios planetas de avituallamiento.

Entre y desde las Bases se establecen patrullas de reconocimiento, investigación o protección. También se realizan misiones concretas o

viajes de exploración a largas distancias.

Naves de la Federación serían todas las de civilizaciones adheridas al ***Tratado de los Mundos***. Pero propiamente se puede llamar así a las que ejercen tareas de protección y control bajo mando de la propia Federación. Son **la Armada Galáctica**.

Existen ***grandes naves-madre*** que viajan durante años por las zonas bajo su protección. En realidad son ciudades flotantes con un diseño parecido a una isla, con un eje central y niveles superiores e inferiores que le dan un aspecto de peonza, pero gigantesca. Pueden tener cientos de kilómetros. Son pequeños planetas artificiales.

Las naves-madre transportan ***naves nodriza*** de tipo cilíndrico o aplanado de varios kilómetros de largo, las cuales transportan cientos de ***chalupas de servicio***, cuya misión consiste en descender a los planetas o abordar las naves nodriza o incluso ejercer tareas de vigilancia y control a nivel atmosférico en los planetas.

Las naves chalupa pueden tener forma discoidal, pero también pueden ser transportes tipo *container*. Existe una variedad de formas que pueden adoptar, según la civilización que las haya construido y las maneja.

Es la categoría de naves con más variedad, pues las nodriza y madre son compartidas por varias civilizaciones galácticas, mientras que las chalupas suelen pertenecer a la que esté de servicio en esa zona concreta. Los diseños más frecuentes son discoidales y con forma de píldora. Pero también están las que tienen cometidos concretos y presentan motores externos visibles.

La tecnología usada posibilita que las naves se puedan unir mediante una estructura de energía, formando naves compuestas más grandes con una estructura de energía luminosa. Es frecuente que vuelen como una unidad luminosa hasta su destino y luego se subdividan en naves individuales, o viceversa.

Las chalupas y las nodrizas transportan una variedad de artilugios manejados automáticamente, ya sea por control remoto o por Inteligencia Artificial. La forma esférica es común, pero no la única.

Luego está la categoría de exploración y defensa. Pueden seguir el típico diseño discoidal, pero abundan las formadas por un toroide de propulsión

con la antena en su interior, sobre el cual hay una carlinga con forma de ángulo agudo, una delta de extremos aguzados y centro más abultado. Una variación de esta la constituye el modelo de transporte de efectivos, de la misma forma pero con una cabina de pasaje con forma de disco aplanado en su centro, en medio de los brazos de la delta.

También el modelo de círculo grueso y aplanado es común por lo práctico. Suele llevar la propulsión en su borde, de unas decenas de metros y el habitáculo de tripulación en su parte central. Suelen ser más grandes que las discoidales.

Existen otros modelos adaptados a necesidades concretas.

Aviación deportiva.

A pesar de los medios exóticos de propulsión, es satisfactorio poder decir que la aviación deportiva en los planetas dotados de atmósfera adecuada no ha muerto.

¡Existen aviones!

Sabrá usted lo que son los aviones: naves voladoras sustentadas por la diferencia de densidad –y presión– entre la parte superior y la inferior de unas alas, solo que estas no son circulares como en las naves de vacío, sino rectilíneas. Sobresalen hacia afuera a cada lado de un fuselaje y lo impulsan hacia arriba.

En este caso la propulsión la proporciona una hélice (especie de molinete giratorio con varias aspas que origina una perturbación atmosférica en la parte delantera) o un reactor. Esta propulsión empuja al avión hacia adelante y, debido al ángulo de ataque de las alas longitudinales, se produce también una perturbación en la presión atmosférica sobre las alas. La mayor presión debajo de ellas origina un impulso ascendente.

Pero eso fue en los primeros tiempos de la aviación.

Algunas personas románticas hoy día han sustituido la hélice o reactores por una abertura en el frontal, donde había estado fijada la hélice a un motor giratorio de algún tipo, y capturan las partículas por esa abertura. Un tipo de antena cilíndrica que ocupa la parte interna del fuselaje a todo lo largo y bajo la cabina produce un impulso de vacío cuántico que arrastra la nave hacia delante. La sustentación la siguen produciendo las alas longitudinales, de forma que se requiere poco impulso de vacío, y su generador puede ser adaptado al tamaño reducido de un avión de dos o

seis plazas.

Existen varios grandes clubes de ***aviadores***, como se hacen llamar, en cada uno de los planetas con atmósfera. Este deporte, que comenzó como algo característico de los terráqueos, ha atraído últimamente a seres de varias otras especies, y que han modificado el diseño de la aeronave para adaptarla a su anatomía.

La reglamentación espacial no se aplica a estos ***aviones***, pues son naves atmosféricas, así que tienen una libertad solo limitada por las normas planetarias de cada lugar. Ello hace muy atractivo a este deporte a los ojos de quienes aman la navegación aérea pero no desean alejarse de su planeta de origen y su familia o amistades.

Esta modalidad de ***navegación aérea*** ha adquirido ante el público matices románticos y sus adherentes celebran convenciones y fiestas con espectáculo aéreo y celebraciones diversas.

Son una de las atracciones turísticas de cada planeta y los pilotos espaciales no pierden ocasión de volar aviones cada vez que una parada les lleva hasta uno de tales planetas.

La única restricción es que en esos espectáculos y *aeroclubes* no se permiten las armas, ni ofensivas ni defensivas.

Armamento. (***"No existen armas, pero sí defensa"***, dicho popular)

Puede ser de tres tipos generales: A, B y C.

La diferencia entre ellos depende de la potencia de destrucción de los mismos.

En realidad, las armas de la Federación no son sino una consecuencia de la tecnología disponible. Los haces pueden ser destructores y constituir un arma defensiva u ofensiva, pero también los mismos pueden ejercer de haces tractores y gravitacionales con usos pacíficos.

Los impulsos de energía radiante pueden golpear o destruir, pero son la base de las estructuras luminosas que protegen a las naves y también son una parte implicada en los motores por Vacío Cuántico, de forma que armas, ideadas exclusivamente para ese uso, no existen en la Federación.

Sin embargo, sí existe la tecnología para defenderse y de forma muy efectiva. Esa es la verdad detrás del dicho popular ***"No existen armas,***

pero sí defensa".

Si está leyendo este manual es que es usted un particular, de forma que le correspondería armamento tipo C en caso de adquirir una nave estelar tras pasar las pruebas para optar al título de piloto.

La diferencia entre unos y otros tipos de armamento está en su potencia destructora. Los principios son los mismos, pues derivan de la propia tecnología de las naves. De hecho, la mayor parte de las armas, como queda dicho, no son tales, sino un aprovechamiento de la energía del reactor a través de proyectores adecuados, ya sea de haces o de pulsos.

Así, pues, llegamos a la naturaleza de tales armas.

Básicamente se concreta en proyecciones de **haces de energía** y en **pulsos de energía radiante**.

Existen también unos aparatos de alcance restringido y, por tanto, de uso individual, derivados de la tecnología médica, como son los neutralizadores neuronales, que causan un desconcierto similar a la borrachera que deja fuera de combate a cualquier ser de menos de cinco toneladas. Pero no se pueden considerar propiamente armas, sino instrumentos defensivos.

También hay emisores de frecuencias sónicas dirigidas en fino haz que repelen a seres dotados del sentido del oído o incluso, actuando sobre su sistema nervioso, a otros que no lo tienen.

Puede llegar a ser muy doloroso y, en su nivel tipo B y A, causar lesiones auditivas severas. El tipo C puede adquirirse sin documento alguno, pero el B y A precisan permisos especiales. En el nivel C no solo produce dolor auditivo, sino también alteraciones nerviosas, pues el sistema nervioso reacciona a las frecuencias inaudibles en forma de temor, temblores incontrolados y miedo. Esos efectos son mucho más poderosos en los niveles B y A.

Haces de energía: El reactor de fusión de a bordo produce ingentes cantidades de energía, incluso si es de tamaño pequeño. Es una de las pequeñas maravillas que permitió los viajes espaciales.

Esta energía limpia puede utilizarse para múltiples usos, y la defensa es

uno de ellos.

Puede ser canalizada hacia cañones direccionales que, básicamente, son condensadores de potencia. Concentran un remanente de esa energía y la dirigen en forma coherente, de forma similar a como un láser concentra y dirige la luz, solo que en frecuencias de mucha más energía.

Al contacto con las estructuras materiales orgánicas o inorgánicas, la energía produce calor y las altera. En su nivel C se limita a producir quemaduras superficiales pero disuasivas. En sus niveles B y A, la destrucción es mucho más profunda.

El nivel A de los haces de energía destruye totalmente los metales y los tejidos orgánicos, pues su aporte de energía se distribuye ampliamente. Actúa en una amplia zona desestructurándola.

En el nivel B se limita a ocasionar el efecto de un proyectil, perforando el lugar donde impacta. Ello reduce también su efecto destructivo, aunque este sigue presente en el área restringida del impacto. Un mercante, ya sea corporativo o particular, está autorizado a disparar contra piratas o Especies belicosas que inicien un ataque.

Los pulsos de energía radiante son un medio mucho más popular entre los particulares, debido a que, sin causar daños, tienen un efecto directo y contundente.

En su nivel C, disponible para particulares, los pulsos ocasionan un 'golpe' que no es sino una redirección brusca de los vectores de moción de las partículas, reorientadas por la influencia del campo energético del impulso. Este golpe tiene gran fuerza.

También puede originar escozor o molestias diversas, según la frecuencia elegida.

En el nivel B un mercante puede defenderse empujando o golpeando una nave fuera de su recorrido, lo que, en el vacío, ocasiona un desvío considerable. Si añade a eso unos cuantos disparos de haces, la defensa puede ser bastante efectiva.

En su nivel A, los impulsos golpean con fuerza suficiente como para derribar un edificio. Pueden actuar sobre los enlaces entre moléculas de forma que desmoronen cualquier estructura si se regula la frecuencia de la emisión.

Los grandes transportes federales y naves de protección son capaces de disparar impulsos de energía radiante que desbaraten la propia estructura

molecular del contendiente, lo cual, en el vacío, es extremadamente dañino para un hipotético enemigo. Este peligro disuade a la mayoría de las Especies belicosas de atacar naves de la Federación o a sus protegidos.

Afortunadamente, la Paz Galáctica reduce estos incidentes al mínimo.

Al menos en su zona de influencia.

Piratas Espaciales.

Y eso nos lleva a la parte final: la Piratería.

Por todo lo anterior podría parecer que el Espacio Profundo está muy reglamentado y controlado. ¡Todo lo contrario!

Las inmensas distancias impiden un control efectivo de todo el Espacio.

La Federación Galáctica patrulla por las rutas más frecuentes y en ellas impone la Paz Galáctica. Sin embargo, existen amplias zonas que en realidad son la mayoría del Espacio, en las cuales no existe reglamentación alguna ni control.

La vastedad del Universo no admite un control generalizado. Fuera de las rutas seguras y las conocidas, aunque sean inseguras, existen millones de millones de pársecs y años-luz salvajes fuera del control de la Federación.

Se puede navegar una vida entera por esas zonas sin encontrarse con otra nave ni planeta habitado. Sin cartas de navegación, quien vuele puede perderse fácilmente en cientos de miles de años-luz sin donde avituallarse ni recalar. Es la muerte.

Pero algunos temerarios han elaborado sus propias rutas y cartas de navegación al margen de la Federación y transitan por ellas bajo su propia cuenta y riesgo. Y la mayor parte de las veces, con fines criminales.

Especies poco amistosas, navegantes codiciosos, comerciantes de fortuna... son sus habituales. Naves que ignoran las restricciones sobre su armamento; navegantes sin título de pilotos espaciales, pero con una o varias naves; pequeñas flotas pirata...

Las grandes corporaciones abastecen de productos a las Bases y Planetas en las rutas seguras bajo control federal, pero hay pequeños comerciantes que se ven obligados a adentrarse en las zonas salvajes para encontrar dónde colocar sus productos. Muy pocas veces les vale de nada el esfuerzo. No solo el Vacío Inmenso les puede devorar, sino que pueden toparse con los temidos Piratas Espaciales que, tras despojarles, les arrojarán al Espacio sin esperanza de sobrevivir. Las inmensas distancias impiden abandonarles sobre un planeta, si es que los piratas tuvieran esa intención, que no la tienen. No pueden cargar con rehenes ni prisioneros.

Aprovecharán lo que les sirva y el resto será dejado a su suerte. Y, en el Vacío, la suerte es solo la muerte.

Por supuesto, los piratas cargan armamento de cualquier tipo, sobre todo tipo A, ante el cual una pequeña nave comercial poco puede hacer. Incluso una gran nave corporativa en caso de perderse en las zonas salvajes podría sucumbir ante un ataque con armamento superior al suyo en potencia. Cierto es que un transporte corporativo suele tener numerosas armas tipo B, pero un certero disparo de tipo A proveniente de una nave pirata puede desorganizar la propia estructura molecular de la nave y causar el desastre.

Es una buena razón para no salirse de las rutas seguras y apreciar la Paz Galáctica.

Si usted aspira a convertirse en piloto espacial, téngalo en cuenta.

Así termina este pequeño Manual de Navegación Estelar, una introducción a las materias estudiadas en el ***Primer Curso de Navegación de la Escuela Oficial del Espacio***.

Bibliografía:

- *Cuadernos de Bitácora de la Capitana Delia Zair*. Ed. Base espacial Tesla, 2345 año estándar. Documentos originales de la Capitana Zair.

- *Documentos de estudio de la Escuela Oficial del Espacio* (con sede en las principales Bases Espaciales y Capitales Planetarias). Versión revisada del año estándar (a. e.) 2450.

- *La Conquista del Espacio, una historia de poder*, Matthew Brzezinshi. Ed Grupo Ilhsa S.A.; Translation edición (2 octubre 2008). Museo de

Cosmoprehistoria. Un incunable disponible en versión digital en la Red Espacial.

- *La Frontera Espacial*, Wernher Von Braun. Ed. Pomaire, disponible en versión digital Galactic Encyclopaedia Britannica.

- La Federación Galáctica, varios autores. Ed. Planeta Ladlas de Sylim, Elektra --17 Tauri. 2465 a. e.

- *Enciclopedia del Derecho Galáctico*, del catedrático Sheres de Ristran, Ed. Clarke. Actualizada.

- *Naves Espaciales de hoy y de siempre*, Antor Zsent, Ed. Erra Mundi, a. e. 2735.